BULLETIN
de l'Institut agronomique et des Stations de Recherches
de Gembloux.

TOME I. N° 2. MAI 1932.

Les cônes et les semences de Pin sylvestre (*Pinus silvestris* L.) récoltés en Belgique

par A. POSKIN,
Professeur d'Économie forestière,
Directeur de la Station de Recherches forestières.

Depuis 1922, nous étudions les propriétés de semences de Pin sylvestre récoltées en Belgique. Les lots de cônes de cette essence nous ont été transmis par le Service des expériences forestières de Groenendael et par les Agents des Eaux et Forêts, à qui nous adressons nos meilleurs remerciements.

Cinquante-deux lots de cônes de Pin sylvestre ont pu ainsi être examinés. Ils sont originaires de diverses régions du pays, mais surtout de la Campine, et se répartissent sur 15 années différentes de fructification, de 1912 à 1932. Pour une même année de fructification, chacun d'eux a été récolté dans un seul peuplement. Le plus souvent, l'âge des pineraies ayant fourni les graines était compris entre 30 et 80 ans, les arbres semenciers étaient de forme normale et la récolte des cônes s'est faite en novembre ou en décembre.

A leur arrivée, les divers lots sont restés, pendant une dizaine de jours, dans un magasin non chauffé. Puis les cônes ont été mesurés et pesés. Ils ont été placés dans un séchoir en vue de l'extraction des semences. Celles-ci ont été désailées et nettoyées à la main. Immédiatement après, elles ont été pesées et soumises aux essais de germination.

La présente note a pour but de donner un aperçu des caractères des cônes et des propriétés germinatives des semences de Pin sylvestre. Nous envisageons

TABLEAU I — CONES ET SEMENCES DE PIN SYLVESTRE

N° des lots	Année de la récolte automne	Origine	Peuplement	Cones: Dimensions moyennes: Longueur cm.	Cones: Dimensions moyennes: Diam. le plus grand cm.	Cones: Poids de 100, à l'état frais kg.	Rendement des cones: Eau: Perte en poids des cônes frais %	Rendement des cones: Ailes: Poids % de graines pures %	Rendement des cones: Graines vaines %	Rendement des cones: Graines pures: Poids donné par 100 Kg. de cônes: frais kg.	Rendement des cones: Graines pures: Poids donné par 100 Kg. de cônes: à 15 % d'eau kg.	Semences: Poids de 100 gram.	Semences: Faculté germinative %
10	1911	Flandres -Zillebeke	Forme normale	4,1	2,1	0,720	14,00	29,3	9,7	1,694	1,674	0,731	94,6
11		Campine -Turnhout	» id.	4,3	2,0	0,644	12.00	26,7	10,3	1,538	1,486	0,701	85,8
12		id. -Hérenthals	» rabougrie.	4,2	1,9	0,588	17,00	25,4	11,2	1,750	1,792	0,702	82,5
			Moyennes :	4,2	2,0	0,651	14,3	27,1	10,4	1,661	1,652	0,711	87,6
23	1912	Campine -	Forme normale	3,5	1,7	0,405	11.00	28,6	7,5	1,465	1,400	0,607	91,3
24		id. -	» rabougrie	4,1	1,9	0,546	14,00	26,1	9,2	1,500	1,483	0,707	89,3
			Moyennes :	3,8	1,8	0,475	12,5	27,3	8,4	1,483	1,442	0,657	90,3
28	1913	Campine -Lanaeken	Forme normale	4,7	2,2	0,770	15,00	34,2	6,6	1,826	1,826	0,687	93,0
37A		» -Beerse	» »	3,9	1,8	0,491	15,00	50,6	14,2	1,721	1,721	0,615	90,0
37B		» -Beerse	» »	4,5	2,1	0,667	22.00	44,4	9,9	1,680	1,831	0,650	93,7
38		Zone sablo-lim.-Bunsbeek	» »	3,9	1,8	0,460	12,00	40,8	21,7	1,747	1,687	0,625	92,0
39		Ardenne -Hertogenwald	» »	3,9	1,9	0,470	11.00	40,4	18,6	1,790	1,710	0,600	89,0
42		Campine - —	» »	4,4	2,0	0,688	17.00	45,6	19,9	1,630	1,669	0,645	94,3
			Moyennes :	4,2	2,0	0,591	15,3	42,7	15,2	1,732	1,741	0,637	92,0
44	1919	Campine -Beerse	Forme normale	4,1	1,9	0,749	25,8	28,2	13,0	1.012	1,159	0,678	98,3
45		» -Beerse	» »	4,2	1,9	0,676	25,4	29,4	13,5	0,978	1,114	0,698	98,0
46		Flandres -Lophem	» »	4,3	2,0	0,703	22,8	29,1	13,3	1,310	1,442	0,744	100,0
47		Campine -Gierle	» »	4,2	2,0	0,687	21,5	29,3	13,4	1,144	1,239	0,701	99,0
48		» -Gierle	» »	4,0	1,8	0,571	20,1	26,0	12,9	1,114	1,185	0,711	98,7
49		» -Lichtaert	» »	4,3	2,1	0,797	20,8	24,7	11,5	1,360	1,460	0,752	99,0
50		» -Hérenthals	» » 15 ans	4,1	1,9	0,618	15,6	23,9	11,9	1,343	1,353	0,707	99,0
51		» -Hérenthals	» » 20 ans	4,8	2,2	0,864	14,5	23,9	11,8	1,426	1,418	0,832	99,0
52		» -Hérenthals	» » 25 ans	4,2	1,9	0,604	14,5	23,7	11,5	1,418	1,410	0,703	98,7
53		Flandres -Lembeke	» »	3,9	1,8	0,538	13,2	21,9	10,4	1,437	1,407	0,760	99,0
			Moyennes :	4,2	2,0	0,681	19,4	26,0	12,3	1,254	1,319	0,729	98,9
58	1920	Campine -Exel	Forme normale	4,3	2,1	0,653	11,5	28,0	7,4	2,260	2,171	0,673	88,7
59		» -Lichtaert	» »	4,1	2,0	0,635	12,6	31,8	6,7	2,017	1,962	0,657	91,3
60		» -Lichtaert	» »	4,3	2,0	0,722	13,6	31,2	5,9	1,977	1,945	0,691	94,3
61		» -Lichtaert	rabougrie	4,1	2,0	0,670	12,2	27,7	6,8	1,988	1,925	0,657	84,7
			Moyennes :	4,2	2,0	0,670	12,5	29,7	6,7	2,061	2,000	0,670	89,8

66	1921	Campine	-Raevels	Forme normale	4,4	2,0	0,823	29,7	26,8	6,7	1,715	2,074	0,673	91,3
67		»	-Lichtaert	» » 10 ans	3,9	1,9	0,556	8,3	27,4	6,4	1,985	1,839	0,667	92,0
68		»	-Lichtaert	» » 30 ans	4,3	2,1	0,705	8,3	24,2	3,9	2,787	2,583	0,678	91,3
69		Ardenne	-Hertogenwald	» très rabougrie	3,7	2,2	0,704	27,7	42,1	21,8	1,472	1,731	0,743	95,0
70		Campine	-Lichtaert	» normale	4,0	1,9	0,636	17,4	26,2	4,6	2,157	2,220	0,653	97,7
71		»	-Lichtaert	» rabougrie	4,0	1,9	0,551	14,3	25,1	5,2	2,017	2,001	0,620	93,7
				Moyennes :	4,5	2,0	0,663	17,6	28,6	8,1	2,022	2,075	0,672	93,5
73	1922	Campine	-Raevels	Forme normale	4,4	2,1	0,737	28,3	24,2	6,6	1,667	1,976	0,800	97,3
74		»	-Lichtaert	» » 9 ans	4,7	2,4	1,190	40,1	25,0	10,8	1,418	2,012	0,973	92,0
75		»	-Lichtaert	» » 25 ans	4,6	2,2	1.033	37,3	20,4	5,4	2,180	2,955	0,827	96,3
76		»	-Lichtaert	» » 100 ans	5,0	2,4	1,310	41,7	21,5	4,1	1,731	2,524	0,917	95,7
79		»	—	» »	4,5	2,0	0,646	11,4	21,4	5,5	2,630	2,523	0,793	87,0
80		»	—	» rabougrie	4,5	2,0	0,642	11,4	21,7	6,5	2,276	2,184	0,743	90,0
				Moyennes :	4,6	2,2	0,926	28,4	22,4	6,5	1,984	2,362	0,842	93,1
82	1923	Campine	-Lichtaert	Forme normale	4,1	2,2	0,947	41,8	47,7	20,9	0,570	0,832	0,660	93,0
83		»	-Lichtaert	» » 9 ans	4,3	2,1	0,880	36,0	37,5	14,2	0,790	1,049	0,680	97,1
84		»	-Lichtaert	» » 50 ans	4,5	2,2	0,980	34,0	66,0	45,8	0,726	0,935	0,643	98,7
87		Ardenne	-Hertogenwald	» très rabougrie	4,1	2,1	1,470	36,8	47,0	32,5	0,815	1,095	0,550	92,7
88		»	-St-Hubert	» normale	4,0	2,0	0,548	10,0	27,9	11,4	1,810	1,709	0,580	94,0
				Moyennes :	4,2	2,1	0,965	31,7	45,2	25,0	0,942	1,124	0,623	95,1
89	1924	Campine	-Lichtaert	Forme normale	4,3	2,1	0,708	21,5	32,0	10,5	1,160	1,256	0,723	97,0
95	1925	Campine	-Herssel t	Forme normale	4,5	2,2	0,842	37,3	13,7	6,5	1,976	2,679	0,773	91,0
101	1926	Campine	- —	Forme normale	4,4	2,1	0,940	28,4	29,8	9,7	1,773	2,105	0,740	95,7
108		»	-Tessenderloo	» »	4,4	2,1	0,620	13,8	30,3	10,4	1,790	1,765	0,670	97,0
109		»	-Herssel t	» »	4,5	2,2	0,790	17,7	30,8	11,5	1,820	1,880	0,713	92,0
				Moyennes:	4,4	2,1	0,783	20,0	30,3	10,5	1,794	1,917	0,708	94,9
118	1927	Campine	-Tessenderloo	Forme normale	4,4	2,1	0,680	14,7	39,0	11,0	1,461	1,456	0,727	96,7
119		Flandres	-Lophem	» »	4,1	2,0	0,557	11,9	31,2	15,5	1,831	1,767	0,723	99,3
				Moyennes :	4,3	2,1	0,619	13,3	31,1	13,3	1,646	1,612	0,726	98,0
141*bis*	1928	Zone sablo-lim.	-Forêt de Soignes	Forme normale	4,1	1,9	0,526	15,0	24,5	9,0	1,990	1,990	0,670	92,3
211	1930	Campine	-Herssel t	Forme normale	4,6	2,3	0,950	29,8	42,7	7,2	1,770	2,143	0,795	99,3
221	1931	Campine	-Herssel t	Forme normale	4,4	2,1	0,740	18,2	27,8	6,7	1,732	1,800	0,774	98,3
Moyennes générales, Belgique (52 lots) :					4,25	2,03	0,724	20,1	30,7	11,51	1,638	1,741	0,707	94,2
Moyennes générales, Campine (42 lots) :					4,3	2,0	0,737	20,8	30,0	10,4	1,649	1,770	0,715	94,0
Flandres (4 lots) :					4,1	2,0	0,630	15,5	27,9	12,2	1,568	1,573	0,740	98,2
Zone sablo-limoneuse (2 lots) :					4,0	1,9	0,493	13,5	32,7	15,4	1,869	1,839	0,648	92,2
Ardenne (4 lots) :					3,9	2,1	0,798	21,4	39,4	21,1	1,472	1,561	0,618	92,7
Moyennes générales, forme normale (45 lots) :					4,3	2,0	0,705	20,3	30,7	11,2	1,630	1,741	0,712	94,9
forme rabougrie (7 lots) :					4,1	2,0	0,739	19,1	30,7	13,3	1,688	1,744	0,675	89,7

tout d'abord les résultats généraux se rapportant aux cônes, au rendement des cônes en semences et aux semences pour l'ensemble du pays, ensuite l'influence des divers facteurs suivants : le poids et le volume des cônes et des semences, les années de fructification (15 années), les régions d'origine (divers endroits de la Campine surtout, des Flandres, de la zone sablo-limoneuse et de l'Ardenne), l'âge (9 à 100 ans) et la forme (normale ou rabougrie) des arbres semenciers, l'époque (septembre à décembre) de la récolte et le moment de l'extraction des semences, la couleur de celles-ci.

La plupart des résultats obtenus figurent dans le tableau 1.

I. Résultats moyens pour l'ensemble du pays.

Cônes.

Généralement, les cônes sont oblongs-côniques et aigus, parfois un peu arqués, d'un gris-verdâtre, brunâtre ou jaunâtre.

Dans un même lot, leurs écailles ont un écusson très différent. Des cônes ont l'écusson plan ; d'autres l'ont relativement saillant et se prolongeant plus ou moins en une pyramide grêle, à arêtes concaves. L'écusson est toujours plus prononcé sur la face extérieure du cône que sur celle qui est tournée vers le rameau.

Les dimensions moyennes des divers lots de cônes oscillent ainsi que suit : longueur, 3,5 à 5 cm. ; diamètre le plus grand (avant l'extraction des graines), 1,7 à 2,4 cm. ; poids de 100 cônes, (immédiatement avant l'extraction), 0,405 à 1,470 kg. Les moyennes générales sont : longueur, 4,25 cm. ; diamètre, 2,03 cm. ; poids de 100 cônes, 0,724 kg. Mais, dans un même lot, les dimensions et le poids sont très variables ; c'est ainsi que la longueur peut dépasser 6 cm.

Rendement des cônes en semences.

Les cônes ont été soumis, dans un séchoir, à un courant d'air chaud, à la température de 42 à 45°, en vue de l'extraction des semences. Au moment de cette opération, soit une dizaine de jours après leur réception, ils présentaient une teneur en eau très différente. Celle-ci a été de 8,3 à 41,8 %, avec une moyenne générale de 20,1 %.

Le rendement en semences par 100 kg. de cônes frais dépend donc, dans une mesure appréciable, de la teneur en eau. C'est pourquoi nous l'indiquons non seulement par 100 kg. de cônes frais, mais aussi par 100 kg. de cônes dont la teneur en eau a été ramenée uniformément à 15 %, afin de pouvoir établir des comparaisons.

Il est à remarquer que le rendement est exprimé en semences pures, c'est-à-dire débarrassées complètement des impuretés de toutes natures, et renfermant une faible proportion d'humidité, étant donné que les pesées ont été faites peu de temps après le passage au séchoir.

Le poids de graines pures donné par 100 kg. de cônes est très variable. Il a été : pour les cônes frais, de 0,570 kg. à 2,787 kg. ; pour les cônes ramenés

à 15 % d'eau, de 0,832 kg. à 2,955 kg. Les moyennes générales ont été respectivement 1,638 kg. (cônes à 20,1 %) et 1,741 kg. (cônes à 15 % d'eau).

Cette teneur en eau, parfois élevée, des cônes montre qu'il est très utile de favoriser la dessiccation, par un système approprié, déjà préalablement à l'introduction dans le séchoir et de pratiquer une ventilation énergique avant et pendant le séchage à l'air chaud.

Les ailes et les graines vaines ont été pesées séparément. Leur poids exprimé en % de celui des graines pures a été : pour les ailes, de 13,7 à 66, 0 %, avec une moyenne générale de 30,7 % ; pour les graines vaines, de 3,9 à 45,8 %, avec une moyenne générale de 11,5 %.

Semences. Ailes.

Les semences de Pin sylvestre sont petites (la longueur moyenne trouvée par nos mesurages est de 4,3 mm.), elliptiques-aiguës, un peu luisantes, toujours de plusieurs couleurs dans un lot. Les unes sont foncées, les autres pâles : noirâtres, grisâtres, brunâtres, jaunâtres claires, parfois tachetées. Les graines vaines sont d'un blanc-grisâtre, mat.

Généralement les semences d'un même cône ont une couleur sensiblement identique. Parfois elles sont toutes d'un blanc-grisâtre et vaines. Mais des graines vaines sont aussi mélangées, en proportion variable, aux bonnes.

Les ailes sont trois à quatre fois plus longues que les semences auxquelles elles s'attachent. Elles sont de couleur jaunâtre et, souvent, striées de brun dans le sens longitudinal ; certaines sont d'un brun plus ou moins foncé. Toutes les ailes d'un même cône présentent, en général, une couleur identique.

Le poids de 100 semences pures a été établi immédiatement après la sortie du séchoir. Il oscille, suivant les lots, entre 0 gram. 550 et 0 gram. 973, avec une moyenne générale de 0 gram. 707.

L'essai de germination a été ensuite pratiqué dans le but de déterminer la faculté et l'énergie germinatives. Il a porté sur des graines récoltées depuis peu de temps et n'ayant pas subi de trempage préalable. Il a été clôturé après 30 jours.

Le plus souvent, la faculté germinative est très bonne. Elle est au minimum de 82,5 % et au maximum de 100 %. La moyenne générale se fixe à 94,2 %. Elle est supérieure à 90 % pour la majeure partie des semences.

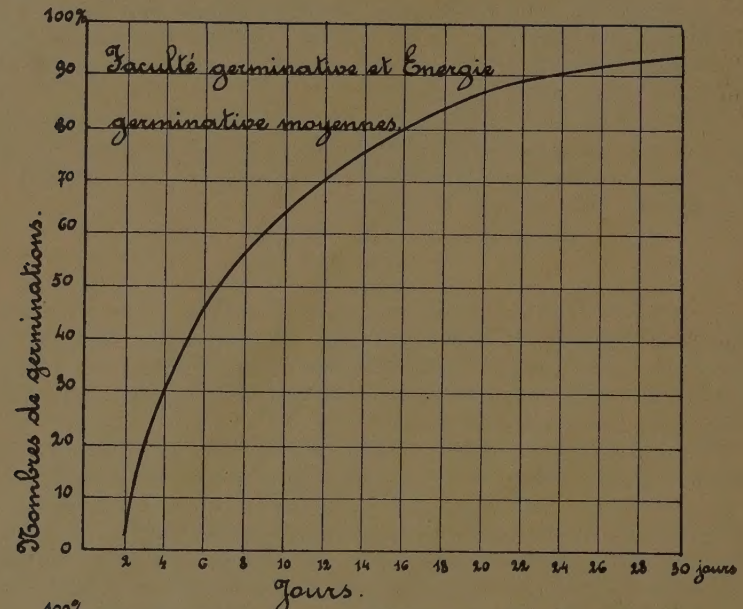
Ces résultats, obtenus avec des graines récoltées en des endroits différents de la Belgique, au cours d'une période de 20 années, indiquent nettement qu'une semence de Pin sylvestre fraîche et préparée convenablement, a un pouvoir germinatif élevé et que l'on peut exiger un minimum de 85 à 90 %.

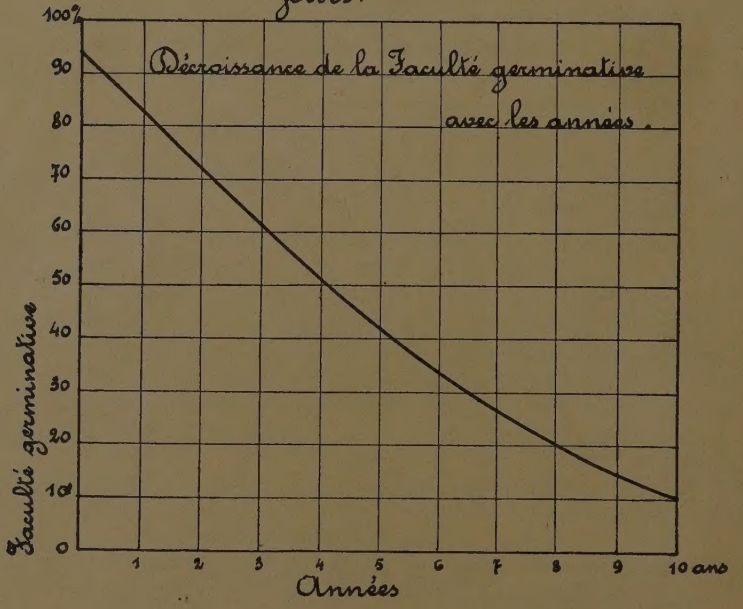
Quant à l'énergie germinative, elle est représentée graphiquement dans le tableau 2.

Les résultats moyens de la rapidité de la germination ont été, en chiffres ronds, après

jours :	5	10	15	20	25	30
% de germinations :	37	64	78	87	91	94 %

Tableau 2.


Faculté germinative et Energie germinative moyennes.
Nombres de germinations.
100%
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 jours
Jours.


Décroissance de la Faculté germinative avec les années.
Faculté germinative
100%
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ans
Années

L'énergie germinative a été très variable suivant les lots de semences. Certains de ceux-ci ont germé très rapidement, au point qu'ils ont déjà fourni, après 10 jours, un pourcentage dépassant 90 %. D'autres lots, au contraire, ont été beaucoup plus lents. L'un d'entre eux, par exemple, n'a germé qu'à raison de 27,7 % après 10 jours. Cependant la faculté germinative de cette graine, après 30 jours, a été bonne (92,0 %) et elle s'est bien maintenue au cours des années (29,3 % après une conservation de 8 ans).

Nous avons cherché à établir la décroissance de la faculté germinative avec les années. A cet effet, les lots de semences, placés en sachets, ont été conservés dans un magasin non chauffé et ils ont été analysés périodiquement.

La diminution générale du pouvoir germinatif est indiquée graphiquement dans le tableau 2. Elle est, en moyenne, d'environ 11 % par année au début de la période de conservation. Le pouvoir germinatif moyen s'établit approximativement à 51 % après 4 ans. Presque tous les lots de semences donnent encore des germes, parfois très peu, pendant la huitième année. Deux lots ont encore germé, après 10 ans, à raison l'u de 26,7 %, l'autre de 28,0 %.

L'énergie germinative décroît plus fortement, avec les années, que la faculté germinative. Les vieilles graines germent lentement. Quand elles sont confiées au sol, elles sont, toutes proportions gardées, plus accessibles à l'influence néfaste des parasites et moins productrices de plants.

Les résultats obtenus quant à la décroissance des propriétés germinatives avec les années renforcent la remarque déjà faite plus avant, à savoir qu'une graine fraîche et bien préparée peut avoir une faculté germinative minimum de 85 à 90 %. En effet, après un an de conservation, le pouvoir germinatif est, en moyenne, de 83 % et il est d'au moins 90 % pour un assez grand nombre de lots.

TABLEAU 3.

	Graines pures		
	Poids donné par 100 kg. de cônes	Poids de 100 graines	Faculté germinative
	kg.	gram.	%
Gros cônes	1.860	0,725	92.6
Petis »	1.615	0,601	89.2
Mélangés »	1.735	0.671	91.4
Grosses graines	—	0.778	93.8
Moyennes »	—	0.593	91.2
Petites »	—	0.490	90.3
Mélangées »	—	0.635	91.3
Cônes à écussons très saillants ..	2.045	0.688	91.3
» » peu » ..	2.233	0.632	89.1
» mélangés	2.062	0.658	90.6

II. Influence de divers facteurs sur les résultats.

Poids et volume des cônes et des semences.

Les cônes de 8 lots ont été triés et répartis en 2 catégories — gros et petits cônes — qui ont été traitées séparément et comparées aux cônes non triés. De même, les graines provenant des cônes non triés ont été divisées, à l'aide d'un tamis, en 3 catégories — grosses, moyennes, petites graines — qui ont été comparées aux graines non triées.

Les résultats moyens figurent dans le tableau 3.

Les gros cônes ont toujours un rendement en semences pures plus grand et des graines plus pesantes que les cônes mélangés et surtout que les petits. Ils fournissent la proportion la moins forte d'ailes et de graines vaines par rapport au poids de semences pures.

Quant à la faculté germinative, celle des graines provenant des gros cônes est, dans presque tous les cas, un peu supérieure à celle des graines provenant des petits cônes. Il en est de même des grosses semences du deuxième groupe d'essais comparativement aux petites. La différence en faveur des cônes mélangés par rapport aux petits et des graines moyennes ou mélangées par rapport aux petites est moins sensible dans l'ensemble et elle est parfois nulle.

Les essais sur la décroissance du pouvoir germinatif au cours des années montrent que les petits cônes, comparés aux gros, livrent des graines qui conservent une faculté germinative un peu moins élevée, mais tout aussi durable. Deux lots examinés pendant 9 ans ont donné, après ce laps de temps,

le premier : gros cônes, 3,0 % ; petits cônes, 0,7 %.
le second : » » 2,7 % ; » » 2,3 %.

Nous avons recherché si, dans un même lot, les cônes à écussons très saillants et ceux à écussons peu saillants présentent des différences au point de vue du rendement et de la qualité des semences.

Les résultats (moyennes de 5 lots) figurent dans le tableau 3.

Les cônes à écussons peu saillants ont le rendement le plus élevé et les semences les plus légères, tandis que ceux à écussons très saillants ont le rendement le moins fort dans presque tous les cas et toujours les graines les plus lourdes.

La faculté germinative diffère peu. En moyenne, elle est légèrement inférieure pour la graine (moins pesante) des cônes à écussons peu saillants, mais l'inverse se constate dans certains cas.

Les semences des diverses catégories maintiennent une faculté germinative normale. Deux lots de graines analysés après 9 ans de conservation avaient encore,

le premier : cônes à écussons très saillants, 2,7 %.
» » peu » 0,3 %.
le second : » » très » 0,3 %.
» » peu » 0,7 %.

Nous avons examiné également quelle est l'influence des différentes parties du cône sur le rendement et sur les qualités des semences. Ces essais ont déjà été consignés dans une publication antérieure (1). Nous nous bornons à les rappeler.

Les graines ont été prélevées dans les cônes à l'aide d'une pince, afin de les répartir en trois catégories : sommet, milieu, base du cône. Les conclusions sont les suivantes.

Par rapport au poids des graines pures, la proportion des ailes est de loin la plus considérable à la base du cône ; elle est la plus faible au sommet.

Par rapport au poids des graines pures, la proportion des graines vaines est, dans la plupart des cas, la plus forte au sommet, parfois à la base du cône ; elle est la moins élevée au milieu.

Le poids de 100 semences est le plus grand au milieu et le plus petit au sommet du cône.

Le pouvoir germinatif est le meilleur pour les semences du milieu et généralement le plus faible pour la base du cône, bien que les graines de la base soient un peu plus pesantes que celles du sommet.

En résumé, on voit partout se manifester l'influence du poids de la semence sur la faculté germinative. Le plus souvent, dans un même lot, les grosses graines ont un pouvoir germinatif un peu plus élevé que les petites.

Années de fructification.

Quand on examine les résultats par rapport aux années de fructification (tableau 1), on remarque des différences parfois sensibles.

La grosseur des cônes est assez uniforme, bien que, certaines années, elle soit relativement faible ou relativement forte. Généralement, elle paraît influer sur le poids de la semence.

Mais le rendement des cônes en graines pures présente parfois des écarts très considérables avec les années. Par exemple, d'une part, il a été peu élevé pour tous les lots (Flandres et Campine) en automne 1919 et surtout pour tous les lots de la Campine en automne 1923. D'autre part, les récoltes des automnes 1920, 1921 et 1922 ont donné de très hauts rendements.

La faculté germinative varie également avec les années. C'est ainsi que les 10 lots de la récolte de l'automne 1919 ont germé à raison de 98 à 100 %, avec une moyenne de 98,9 %.

Régions.

Les régions qui ont fourni les cônes sont la Campine surtout, les Flandres, la zone sablo-limoneuse et l'Ardenne.

Le tableau 1 présente les moyennes générales des résultats obtenus par région.

Les caractères des cônes et des semences ne diffèrent pas sensiblement d'après leur origine.

(1) *Bulletin de la Société centrale forestière de Belgique*. 1919, pp. 139 et 203.

La plupart des échantillons (42 sur un total de 52) proviennent de la Campine. Cette contrée est d'ailleurs celle qui fournit la contribution la plus forte et même presque exclusive à la production des semences de Pin sylvestre en Belgique. La récolte de ces graines, pour l'utilisation dans le pays et pour l'exportation, y est pratiquée depuis plus de un siècle.

Étant donnés le nombre de lots examinés et aussi celui (15) des années de fructification, les moyennes obtenues pour la Campine peuvent être considérées comme suffisamment exactes. Elles sont très satisfaisantes en ce qui concerne le rendement en semences et les qualités germinatives de celles-ci.

Quatre échantillons seulement proviennent des Flandres. Ils ne suffisent pas pour établir des moyennes convenables. Cependant les résultats sont favorables à tous les points de vue. Si le rendement des cônes en semences pures paraît inférieur à la moyenne générale et à celle se rapportant à la Campine, en réalité, on constate qu'il ne présente aucune infériorité quand on l'examine en tenant compte des années de fructification. Le poids de 100 semences est élevé et la faculté germinative est très forte. La décroissance du pouvoir germinatif est normale.

En ce qui concerne l'Ardenne, trois des lots sur un total de quatre ont été récoltés dans l'Ardenne supérieure, à savoir dans une pineraie rabougrie du Noir-Flohay, en Hertogenwald, à l'altitude de 635 m. (2 lots) et dans une pineraie de St-Hubert, à environ 570 m. (1 lot) ; le Pin sylvestre est absolument exceptionnel à ces altitudes élevées. Les moyennes ainsi obtenues ne peuvent donc pas s'appliquer à toute l'étendue de l'Ardenne.

Néanmoins les résultats se révèlent satisfaisants. Le rendement des cônes en graines pures est bon si l'on tient compte des années de fructification. Généralement, le poids de 100 semences est sensiblement plus faible que celui qui se rapporte aux autres régions. Mais le pouvoir germinatif est élevé. Cependant sa décroissance au cours des années de conservation est plus rapide que pour les autres contrées du pays.

Age des arbres semenciers.

Ainsi que l'indique le tableau 1, pendant 4 années, des cônes ont été récoltés, en Campine, dans des pineraies d'âge différent, mais se trouvant dans la même localité. Des peuplements très jeunes (à partir de 9 ans) figurent dans ces essais. L'âge le plus élevé est 100 ans ; il est exceptionnel en Campine.

D'après les chiffres du tableau 1, l'influence de l'âge des semenciers ne se manifeste pas d'une manière sensible.

Même les pineraies de 9 ans donnent des résultats satisfaisants en ce qui concerne le rendement des cônes en semences pures, la faculté germinative et la conservation de celle-ci au cours des années.

Les graines récoltées pendant les automnes 1919 et 1923 (lots 50 à 52, 83 et 84) ont toutes un pouvoir germinatif très haut. L'ensemble des lots se sont conservés normalement. Ceux de l'automne 1921 (nº 67 et 68) avaient encore, après 10 ans de conservation : la pineraie âgée de 10 ans, 26,6 % ; celle âgée de 30 ans, 28,0 % de pouvoir germinatif.

Toutefois il semble que les semenciers les plus jeunes ont donné des cônes un peu moins volumineux et moins pesants, ainsi qu'un rendement des cônes en graines pures un peu inférieur.

Le lot nº 83, comparé au lot nº 84, fait exception à cette règle générale en ce qui concerne le rendement des cônes en graines. Après le traitement des deux lots au séchoir, un certain nombre de cônes n'avaient pas ouvert leurs écailles ou ne les avaient ouvertes qu'incomplètement. Mais le lot nº 84 présentait une proportion anormale d'ailes et surtout de graines vaines.

Forme des arbres semenciers.

Au cours de plusieurs années, des cônes ont été récoltés, en Campine, sur des semenciers de forme normale et sur des arbres rabougris croissant dans des situations voisines.

Les résultats obtenus se trouvent dans le tableau 1. Nous en avons déjà rendu compte (1). Nous nous bornons ici à rappeler les conclusions. On constate que, de part et d'autre, les cônes sont de même grosseur, qu'ils ont fourni, par 100 kg., sensiblement la même quantité de semence et que les arbres rabougris ont livré des graines d'une énergie et d'une faculté germinatives un peu inférieures.

Degré de maturité des cônes et des semences.

A l'effet de rechercher quelle est l'époque de la maturité des cônes et des semences de Pin sylvestre et quelle est l'influence du degré de maturité, nous avons examiné des cônes récoltés, pour chaque série d'essais, dans un même peuplement, en Campine, de 15 en 15 jours, du 1er septembre (deux séries d'essais) ou du 1er octobre (une série d'essais) au 1er décembre inclusivement.

Les cônes récoltés le 1er septembre, en Campine, sont encore verts (une série d'essais) ou bien la plupart sont verts et les autres commencent à devenir bruns (2me série d'essais). Les graines sont extraites en déchiquetant les cônes à l'aide d'un couteau.

Les cônes absolument verts de la 1re série d'essais donnent des graines en général d'un blanc-jaunâtre ou brunâtre ; quelques cônes ont des graines brunes ou d'un brun-noirâtre. Ces graines de couleur pâle, placées dans le germoir deviennent brunes après deux jours. Les ailes sont d'un jaune-brunâtre avec des stries longitudinales foncées ; leur couleur ne diffère pas beaucoup de celle qui s'observe à la maturité complète.

Les cônes verts pour la plupart ou commençant à devenir bruns de la 2me série d'essais fournissent des graines en général d'un brun foncé ; quelques cônes ont des graines noires, quelques autres, d'un jaune-brunâtre.

Une partie des cônes récoltés le 1er septembre ont été soumis, dans le séchoir, à la température habituelle de 42 à 45°. Beaucoup d'entre-eux se sont ouverts incomplètement. Les graines ainsi obtenues avaient une teinte plus foncée que celles qui ont été enlevées des cônes à l'aide du couteau.

(1) *Bulletin Soc. cent. for. de Belgique.* 1923, p. 368.

La température de l'étuve de germination (25° en moyenne) et surtout celle du séchoir ont donc contribué à rendre plus foncée la couleur de la semence.

La récolte du 15 septembre comporte des cônes verts ou brunâtres ou d'un vert commençant à virer au brun. La plupart des cônes sont encore verts dans la première série d'essais.

Les graines, extraites soit à l'aide du couteau, soit par le passage au séchoir, ont une couleur générale plus foncée qu'au 1er septembre. La proportion de graines noires ou d'un gris-noirâtre est considérable.

Dans la première série d'essais, parmi les graines de couleur pâle, il en existe qui sont ponctuées de brun ou de noir ; en outre, la coloration générale des graines extraites à l'aide du couteau paraît légèrement plus claire que celle des graines obtenues par le passage au séchoir. La comparaison avec les graines récoltées le 1er octobre montre que la couleur normale n'est pas encore acquise.

Dans la deuxième série d'essais, les graines paraissent avoir à peu près ou complètement leur teinte définitive.

Une partie des cônes récoltés le 15 septembre (les deux séries d'essais) ont été conservés et traités au séchoir au début du mois de janvier suivant. Les graines ainsi obtenues ont la même coloration que celles qui ont été extraites au séchoir peu de temps après la récolte du 15 septembre.

Les cônes récoltés le 1er octobre (trois séries d'essais) sont encore verts dans l'ensemble ; mais ils sont plus ou moins envahis de brun.

Les graines ont sensiblement leur couleur normale, sauf dans une série d'essais où elles semblent être de teinte un peu plus claire que celles qui proviennent de l'envoi du 15 octobre.

Les récoltes postérieures au 1er octobre permettent de constater que les cônes perdent progressivement et lentement leur couleur verte et deviennent bruns, puis d'un brun-grisâtre. Mais certains cônes sont encore plus ou moins verdâtres le 1er décembre.

En résumé, les signes extérieurs de la maturité des graines de Pin sylvestre précèdent ceux des cônes. Les graines acquièrent leur couleur normale alors que le vert des cônes vire au brun. D'après leur coloration extérieure, elles paraissent être mûres, en Campine, vers le 15 septembre ou le 1er octobre.

Examinons maintenant l'influence de l'époque de la récolte des cônes de Pin sylvestre en Campine sur le rendement en semences pures et sur les qualités de celles-ci.

Les cônes et les graines de la récolte du 1er septembre ont une maturité manifestement incomplète. Le traitement des cônes (encore verts) au séchoir est lent et donne un faible rendement. Les graines obtenues ont un poids un peu plus faible que celles des récoltes ultérieures. Cependant, bien qu'elles soient encore de couleur très pâle, leur pouvoir germinatif est déjà élevé (72 % dans les deux séries d'expériences) ; un certain nombre de graines moisissent lors des essais de germination. La diminution du pouvoir germinatif avec les années est relativement rapide.

La récolte du 15 septembre donne de très bons résultats dans les deux séries d'expériences. Le rendement des cônes en semences est au moins aussi élevé que celui des récoltes ultérieures. Les graines, que l'extraction ait été faite

immédiatement après la récolte ou au début du mois de janvier suivant, accusent une faculté germinative élevée et sensiblement analogue à celle des lots recueillis plus tard. L'énergie germinative est supérieure.

La différence la plus sensible qui se manifeste dans les deux séries d'essais, et à l'avantage des graines du 15 septembre par rapport à celle des récoltes plus tardives, consiste dans une meilleure conservation du pouvoir germinatif au cours des années.

Les résultats abrégés des essais de germination, pour les trois séries, figurent dans le tableau 4. Ils confirment ceux qui ont été obtenus par Haack, en Allemagne (1).

La maturité intérieure et la maturité extérieure des semences de Pin sylvestre se produisent évidemment à une époque variable, notamment avec les conditions climatiques. Quelles que soient ces conditions, on peut admettre que les deux maturités sont complètes, en Campine, dans le courant du mois d'octobre.

TABLEAU 4.

Date de		Faculté germinative des graines				
			après			
la récolte	l'extraction	fraîches	7 ans	8 ans	9 ans	10 ans
		%	%	%	%	%
N° 66 — Automne 1921						
15 octobre	immédiate	92,3	40,7	30,0	11,7	6,7
	janvier suivant	88,0	51,0	34,3	20,3	10,0
15 novembre	immédiate	89,0	25,0	9,3	2,3	1,0
	janvier suivant	88,7	22,7	8,3	1,7	0,0
N° 73 — Automne 1922.						
15 septembre	immédiate	93,7	66,7	53,5	37,0	—
	janvier suivant	97,0	60,5	47,3	40,3	—
15 octobre	immédiate	96,3	50,3	28,7	18,3	—
	janvier suivant	91,0	50,3	30,3	24,7	—
15 novembre	immédiate	95,3	31,0	14,3	5,0	—
	janvier suivant	90,0	27,5	11,3	7,7	—
N° 82 — Automne 1923.						
15 septembre	immédiate	94,0	74,3	62,7	—	—
	janvier suivant	95,0	64,0	52,0	—	—
15 octobre	immédiate	96,0	59,5	46,7	—	—
	janvier suivant	93,7	49,0	37,3	—	—
15 novembre	immédiate	93,0	—	—	—	—
	janvier suivant	93,7	40,0	26,0	—	—

(1) Haack : *Zeitschrift für Forst-und Jagdwesen*, 1905, p. 296 ; 1909, p. 353.

Toutefois cette conclusion n'est valable que pour la Campine. Des cônes de Pin sylvestre récoltés en Ardenne supérieure, à 635 m. d'altitude, au début du mois d'octobre 1921, et traités quelques jours après leur réception, ont eu un rendement en graines pures très peu élevé (0 kg. 412 par 100 kg.) et ont donné des graines d'un faible pouvoir germinatif (77,7 %). Manifestement, non seulement les cônes mais aussi les semences n'étaient pas complètement mûrs. Cependant des cônes de la même récolte, traités au séchoir au mois de décembre suivant, ont fourni des graines qui ont germé à raison de 95,0 %. Par contre, des cônes récoltés dans la même pineraie vers le 1er décembre 1921 ont donné des résultats très satisfaisants tant sous le rapport du rendement en graines pures (1 kg. 731 par 100 kg.) que de la faculté germinative (95,0 %).

Epoque de l'extraction des semences.

Les semences de Pin sylvestre gagnent-elles en qualité en restant enfermées dans les cônes quelque temps après la récolte ?

Dans nos essais, le traitement de nombreux lots de cônes a été exécuté à plusieurs époques, en vue de comparer les qualités des semences : peu de temps, quelques mois, parfois un an après la récolte.

L'examen comparatif des résultats obtenus montre que le traitement immédiat des cônes récoltés, en Campine, postérieurement à la date approximative du 1er octobre, c'est-à-dire quand la graine est parvenue à la maturité complète, donne des semences dont la faculté germinative et la conservation au cours des années paraissent égales à celles que l'on obtient lors du traitement ultérieur des cônes. On constate quelquefois de légères différences, mais tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre.

Par contre, si les cônes sont cueillis alors que la graine est incomplètement mûre, par exemple au mois de septembre en Campine et plus tard encore en Ardenne supérieure (comme dans nos essais sur le degré de maturité des cônes et des semences), la graine paraît subir un supplément de maturité en restant enfermée dans le cône pendant quelque temps. En tout cas, dans la presque totalité de nos essais, la semence non mûre, extraite immédiatement après la récolte, a un pouvoir germinatif moins élevé que si l'extraction a lieu quelques mois plus tard.

Couleur des semences.

Les graines de Pin sylvestre d'un même lot présentent toujours un mélange de couleurs différentes. Les unes sont plus ou moins foncées, les autres plus ou moins pâles : noirâtres, grisâtres, brunâtres, jaunâtres, parfois tachetées.

Les expérimentateurs ont obtenu des résultats peu concordants au sujet de l'influence de la couleur de la graine de Pin sylvestre sur les propriétés germinatives.

Dans les considérations suivantes se rapportant à nos essais, nous ne visons pas les graines vaines, qui sont d'un blanc-grisâtre, mat.

Avant d'être mûres, les graines sont d'un blanc-jaunâtre. En mûrissant, un certain nombre deviennent brunes, grises ou noires ; certaines restent d'un jaune plus ou moins clair. Tantôt, ce sont les graines foncées qui dominent, tantôt, ce sont les claires.

Ainsi que nous l'avons vu plus avant, les graines de couleur pâle, parce qu'elles sont insuffisamment mûres, ont un pouvoir germinatif moins élevé et moins durable que celles qui sont parvenues à un stade plus avancé de maturité.

Quant aux graines mûres, si, dans un lot, on les trie en plusieurs catégories de couleur — pâles, brunes, noirâtres — et si on les examine séparément, on fait les constatations ci-après.

Le poids de 100 semences pures de ces diverses catégories ne diffère guère, sauf qu'il est souvent un peu inférieur pour les graines noires.

Les semences d'un blanc-jaunâtre et les graines brunes ont toujours, dans nos essais, une faculté et une énergie germinatives plus grandes que les graines noires. Elles maintiennent cette supériorité après 3 ou 4 ans de conservation (nous n'avons pas poursuivi les essais après ce laps de temps).

Les résultats moyens de 8 lots provenant d'années différentes de fructification s'établissent ainsi que suit.

TABLEAU 5.

	Poids de 100 graines pures gram.	Faculté germinative %
Graines blanches	0,696	96,2
» brunes	0,685	96,7
» noirâtres	0,677	89,0
» mélangées	0,689	94,2

De in België geoogste kegels en zaden van den groven den (*Pinus silvestris* L.)

door A. Poskin.

Samenvatting.

Sedert 1912 bestudeeren we de kenmerken van kegels en de kiemeigenschappen van zaden van den groven den, waarvan de inzameling in België heeft plaats gehad.

Twee en vijftig loten kegels van deze houtsoort konden op die wijze onderzocht worden. Zij zijn afkomstig uit verschillende streken van het land, maar vooral uit de Kempen, en zijn verdeeld over 15 verschillende bevruchtingsjaren, gaande van 1912 tot 1932. Voor een en hetzelfde jaar van bevruchting, werd ieder van

hen in één enkel bosch geoogst. Meestal was de leeftijd van de grove-dennenbosschen, die de zaden geleverd hebben, begrepen tusschen 30 en 80 jaren ; de zaadboomen waren normaal gevormd, en het inzamelen der kegels gebeurde in November of in December.

Verschillende bizondere proeven echter werden gedaan met betrekking tot den leeftijd (9 tot 100 jaar) en den vorm (normalen of in groei achterlijken) der zaadboomen, en ten opzichte van het tijdperk (van September tot December) van het inzamelen der kegels.

Het meerendeel der verkregen uitslagen betreffende de kegels, de opbrengst der kegels aan zaden, en de zaden (gewicht en kiemkracht) zijn opgegeven in de tabel 1.

De kiemingsenergie van het zaad, en het afnemen van de kiemkracht met de jaren, zijn grafisch voorgesteld in de tabel 2.

In een en hetzelfde lot hebben de dikke kegels een grootere opbrengst aan zuivere zaden, en zwaardere zaden dan de kleine kegels. De kiemkracht der zaden voortkomende van de dikke kegels overtreft een weinig die der zaden, voortkomende van de kleine kegels ; dit is ook het geval met de dikke zaden, die men in een lot uitzoekt, vergeleken met de kleine. (Tabel 3).

Het jaar der bevruchting en het land van oorsprong kunnen op de kwaliteit van het zaad invloed uitoefenen. (Tabel 1).

De leeftijd (9 tot 100 jaar) en de vorm (normale of in groei achterlijke) der zaadboomen oefenen geen, of weinig werking uit. (Tabel 1).

De zaden bereiken hun volle rijpheid in den loop van October in de Kempen, doch in de Hooge Ardennen zijn ze op dit tijdstip slechts onvolkomen rijp. (Tabel 4).

De zaadopbrengst der kegels en het kiemvermogen der zaden worden er over het algemeen niet beter om, indien men het uithalen der zaden van de rijpgeoogste kegels tot later uitstelt.

De bleekgekleurde rijpe zaden, de niet-opkomende zaden niet in aanmerking genomen, hebben een grootere kiemkracht en kiemingsenergie dan de zaden van een donkere kleur. (Tabel 5).

Die in Belgien eingeernteten Zapfen und Samen der Kiefer (*Pinus silvestris* L.)

von A. Poskin.

Zusammenfassung.

Seit 1912 erforschen wir die Charaktere von Kieferzapfen und die Keimeigenschaften von Kiefersamen, deren Ernte in Belgien stattgefunden hat.

Zweiundfünfzig Partien Zapfen dieser Holzart konnten auf solche Weise untersucht werden. Sie stammen aus verschiedenen Gegenden des Landes, aber hauptsächlich aus dem Kempenland (Campine) her, und verteilen sich über 15 verschiedene Fruchtbildungsjahre, von 1912 bis 1932. Für ein und dasselbe Fruchtbildungsjahr ist jede von den Partien in einem einzigen Bestand geerntet worden. Meistenteils war das Alter der Kieferwälder, welche die Samen geliefert haben, begriffen zwischen 30 und 90 Jahren ; die Samenbäume hatten eine normale Gestalt und die Zapfenlese hat im November oder im Dezember stattgefunden.

Verschiedene spezielle Versuche sind jedoch angestellt worden in Bezug auf

das Alter (9 bis 100 Jahre) und die Gestalt (normale oder verkrüppelte, im Wachstum gehemmte) der Samenbäume, und in Bezug auf die Zeit (September bis Dezember) der Zapfenernte.

Die meisten erzielten Resultate, welche die Zapfen, den Samenertrag der Zapfen und die Samen (Gewicht und Keimkraft) betreffen, werden in dem Verzeichnis 1 angegeben.

Die keimfähige Energie des Samens und die mit den Jahren abnehmende Keimkraft werden graphisch im Verzeichnis 2 dargestellt.

In einer und derselben Partie haben die dicken Zapfen immer einen gröszeren Ertrag reiner Samen, und schwerere Samen, als die kleinen Zapfen. Die Keimkraft der von den dicken Zapfen herrührenden Samen ist ein wenig gröszer als diese der von den kleinen Zapfen herrührenden Samen. Dies ist auch der Fall mit den dicken, in einer Partie verlesenen Samen, im Vergleiche mit den kleinen. (Verz. 3).

Das Jahr der Fruchtbildung und die Ursprungsgegend können auf die Qualität des Samens Einflusz haben. (Verz. 1).

Das Alter (9 bis 100 Jahre) und die Gestalt (normale oder verkrüppelte) der Samenbäume üben keine oder fast keine Wirkung aus. (Verz. 1).

Die Reife der Samen ist vollständig im Laufe des Monats Oktober im Kempenland (Campine), aber sie ist noch unvollkommen zu dieser Zeit in den hohen Ardennen. (Verz. 4). Der Samenertrag der Zapfen und die Keimkraft der Samen werden überhaupt nicht besser, wenn man das Ausnehmen der vollständig reif geernteten Samen aufschiebt.

Die blaszfarbigen reifen Samen, ohne Berücksichtigung der nicht aufgehenden, haben eine gröszere Keimkraft und keimfähige Energie als die dunkelfarbigen Samen. (Verz. 5)

Scotch pine (*Pinus silvestris* L.) cones and seeds harvested in Belgium

by A. Poskin.

Summary.

Since 1912, we have been studying the characters of Scotch pine cones and the germinative properties of Scotch pine seeds harvested in Belgium.

Fifty-two lots of cones have been examined. They come from various regions of the country, but chiefly from Campine, and they belong to 15 years of fructification, from 1912 to 1932. For every year of fructification, each lot was harvested in one single stand. Most often, the age of the stands which supplied the seeds ranged from 30 to 80 years ; the seed-bearing trees were of normal form, and the harvesting of the cones took place in november or december.

But various special tests were carried out with regard to the age (9 to 100 years) and the form (normal or stunted) of the seed-bearing trees, and the time of the harvesting of the cones (september to december).

Most of the results obtained with reference to cones, yield of cones in seeds, and seeds (weight and germinating power) appear in table 1.

The germinative energy of the seeds, and the fall of the germinating power with respect to the years of storage, are illustrated by curves in table 2.

In one same lot, large cones always afford a higher yield in pure seeds and give heavier seeds than small cones. The germinating power of seeds issued from large

cones is slightly higher than that of seeds obtained from small cones. Such is also the case with large seeds sorted out of one lot, compared to small ones (table 3).

The year of fructification and the place of origin may affect the quality of the seeds (table 1).

The age (9 to 100 years) and the form (normal or stunted) of the seedbearers have little or no influence.

The maturity of the seeds is complete in October in Campine, but it is still incomplete at that time of the year in High Ardenne (table 4). The yield of the cones in seeds and the germinating power are generally not improved if the extraction of seeds harvested when completely ripe, is delayed.

Ripe seeds of a light colour, excluding empty ones, have a higher germinating power and a greater germinative energy than dark colour seeds (table 5).

Essais sur le dosage de la chaux en présence d'une forte proportion de magnésie et d'acide phosphorique

par R. MEURICE,
Professeur de Chimie analytique.

Nous envisageons à titre d'exemple le cas du dosage de la chaux dans un phosphate minéral.

Si l'on veut effectuer une analyse *complète* de celui-ci, il semble bien que la meilleure méthode consiste, après dissolution dans un acide fort, à ajouter à la prise d'essai une quantité connue de solution ferrique titrée puis à utiliser la méthode classique. Celle-ci suppose en effet la présence d'une quantité de fer suffisante pour entraîner avec lui tout l'acide phosphorique.

Nous n'avons pas à insister sur cette méthode devant nos lecteurs.

Si on ne désire pas une analyse complète, ou bien si la teneur du produit en fer et aluminium est très faible, on peut obtenir de bons résultats en ce qui concerne CaO et MgO par la méthode de Carnot (Ann. Min. (9). 3.158.1893) modifiée selon les indications qui vont suivre.

« La matière est attaquée par un acide fort afin d'éliminer l'acide fluorhydrique et solubiliser P_2O_5 ainsi que les bases ; on insolubilise alors la silice, reprend par un acide et de l'eau puis chauffe un peu afin de transformer le « non ortho » en « ortho ».

« On filtre la silice et porte le filtrat à un volume donné.

« On dose les bases sur une quotité de ce filtrat.

« On élimine le fer et l'alumine (sur un volume correspondant à 1 gr.) à l'état de phosphates. (On les dose éventuellement sous cette forme, et titre le fer séparément).

« Afin de précipiter ces deux métaux, on neutralise la solution par l'ammoniaque jusqu'à ce qu'un papier de tournesol placé dans le liquide commence à bleuir.

« On verse alors goutte à goutte dans le liquide de l'acide acétique jusqu'à coloration rouge vineux du tournesol, puis on ajoute encore 2 % (en volume) d'acide acétique. Après digestion pendant une heure, à froid, en agitant de

temps à autre, les phosphates ferrique et d'Al sont précipités, ceux de Ca et Mg sont dissous. Le précipité est lavé à l'eau chaude légèrement acétique et utilisé au dosage éventuel.

Ca et Mg sont dosés dans le filtrat ».

Notre procédé pour le dosage de CaO : Il permet de séparer la chaux de la magnésie même en présence d'une forte proportion de celle-ci, et cela en une seule précipitation.

Le filtrat des phosphates ferrique et aluminique est neutralisé, puis additionné de 20 cm^3 de HCl à 20 %, et de 30 cm^3 d'oxalate d'Ammonium à 4 %. L'oxalate calcique ne peut pas se précipiter à ce moment à cause de la présence de l'acide minéral. On chauffe à douce chaleur et laisse couler goutte à goutte dans le liquide une solution d'acétate d'Am à 10 %.

Ce réactif remplace peu à peu l'acide minéral par de l'acide acétique, celui-ci n'empêchant pas la précipitation de l'oxalate de Ca. Le précipité se forme progressivement, lentement et « cristallise » en quelque sorte. Il est ainsi plus pur et plus aisé à laver. L'oxalate de Ca est d'autant plus grenu que l'addition d'acétate est lente. Nous l'avons utilisé à raison de 30 gouttes par minute et nous avons employé chaque fois 100 cc d'acétate d'Am.

On s'assure alors qu'il ne reste plus d'acide minéral en essayant le rouge Congo sur une goutte du liquide surnageant le précipité (le colorant ne doit plus bleuir).

L'oxalate calcique est alors lavé avec une solution mixte d'acide acétique et d'oxalate d'Am ; on termine le lavage avec de l'oxalate d'Am à 0,75 %, jusqu'à cessation de réaction des chlorures. Le précipité, bien égoutté, est alors calciné humide (selon les indications de Treadwell) dans un creuset en platine. On achève la calcination au chalumeau puis on pèse CaO.

Dans le filtrat de l'oxalate calcique, on précipite le magnésium à l'état de phosphate ammoniaco-magnésien.

Nos essais ont porté principalement sur le dosage de la chaux par la méthode ci-dessus. On a opéré chaque fois en présence d'une quantité de magnésie un peu inférieure à celle de la chaux.

Les résultats dans ces conditions très défavorables ont donné une erreur habituelle s'élevant à moins de un demi pour cent (sur la matière *dosée*). En voici quelques-uns :

	Quantité à trouver :	Quantité trouvée :
CaO :	263,2 mgr.	263,9 mgr CaO
	idem	264 mgr
	131,6 mgr	132
	idem	131,9
	437,5 mgr	438 mgr
	idem	440 mgr

La méthode est donc satisfaisante.

Proeven op de bepaling van het calcium in mengsels, waarin magnesia en phosphorzuur in sterke verhouding aanwezig zijn

door R. Meurice.

Samenvatting.

Het bovengenoemd werk heeft voornamelijk tot doel de studie van de bepaling van het calcium door neerslaan in den toestand van oxalaat bij tegenwoordigheid van azijnzuur, deze laatste voorwaarde noodzakelijk zijnde wanneer phosphorzuur aanwezig is.

Bij de een vrij, sterk zuur bevattende oplossing wordt ammoniumoxalaat gevoegd ; men brengt het neerslaan van het oxalaat teweeg door er zeer langzaam een oplossing van ammoniumacetaat bij te voegen. De bekomen neerslag is korrelig, gemakkelijk te wasschen en sleept slechts een zeer klein gewicht in Mg en P_2O_5 mee.

Men kan hem gebruiken voor de bepaling van het calcium zonder tot een dubbel neerslaan zijn toevlucht te moeten nemen.

Versuche auf die Bestimmung des Kalks bei verhältnismäszig reichlichem Vorhandensein von Magnesia und Phosphosäure

von R. Meurice.

Zusammenfassung.

Das obengenannte Werk hat besonders zum Zweck das Studium der Bestimmung des Kalziums durch Fällung im Oxalatzustand in eine essigsaure Lösung ; diese letzte Bedingung ist anzuwenden bei Gegenwart von Phosphorsäure. Der eine freie Mineralsäure enthaltenden Lösung wird Ammoniumoxalat hinzugefügt ; man bewirkt die Fällung des Kalziumoxalats durch sehr langsames Hinzufügen einer Ammoniumazetatlösung. Der bekommene Niederschlag ist körnig, leicht zu waschen und reiszt nur Spuren von Mg und von P_2O_5 mit sich fort.

Man kann ihn zur Bestimmung des Kalziums benutzen ohne zu einer doppelten Fällung seine Zuflucht nehmen zu müssen.

Trials on calcium determination in the presence of a high proportion of magnesia and phosphoric acid

by R. Meurice.

Summary.

The above work is intended particularly for studying the determination of calcium by precipitation to the state of oxalate, in an acetic medium, this last condition being appliable in the presence of phosphoric acid.

Ammonic oxalate is added to the medium which contains a mineral acid in an uncombined state ; the precipitation of calcic oxalate is produced by very slowly adding a solution of ammonium acetate, while heating. The precipitate obtained is granular, easy to wash, and only takes away traces of Mg and P_2O_5.

It can be used for determining calcium without having to resort to a double precipitation.

ENTOMOLOGIE APPLIQUEE

Note sur la stérilisation du sol à la chaux vive

par R. MAYNÉ.
Professeur de Zoologie, Directeur de la Station d'Entomologie.

Les grands ravages d'insectes ou de parasites dans les cultures proviennent souvent d'un foyer si réduit que pendant une saison entière il échappe à l'attention.

La découverte de ces foyers restreints ainsi que leur extermination immédiate sont pourtant le point capital de la prophyllaxie entomologique.

Le *Lymantria monacha*, qui exerce des ravages énormes dans les pineraies, le *Dendroctonus micans*, qui étend brusquement ses dégâts calamiteux sur les épicéas d'une province toute entière, sont, entre les périodes de grande puissance, souvent parfaitement connus des entomologistes et des forestiers dans leurs groupements limités qui forment ces foyers réduits.

Il en est de même pour *Ocneria (Lymantria) dispar*, *Hylemyia antiqua* (mouche de l'oignon), *Acrolepia asectella* (teigne du poireau), *Tylenchus devastator* (anguillule) lorsqu'il s'attaque aux oignons, *Tanymechus palliatus* (charançon qui attaque en année sèche la chicorée witloof) et *Heterodera Schachtii* (nématode de la betterave) parmi tant d'autres.

Tous ces ravageurs si nuisibles et si difficiles à combattre lorsque, par suite de circonstances biologiques favorables, ils viennent à pulluler, seraient souvent vaincus si l'on prenait soin de les anéantir dans leurs foyers restreints en période d'accalmie. C'est donc en ces moments d'évolution ralentie surtout qu'il convient de lutter contre les ennemis des cultures. Il est possible alors d'utiliser les insecticides les plus énergiques et même les plus onéreux.

Parmi les ravageurs périodiques, il en est dont une partie de l'évolution se passe dans les couches superficielles du sol. Nous avons effectué des essais dans le but de détruire les petits foyers hypogés.

Un excellent désinfectant du sol, très employé actuellement est le sulfo-carbonate de potasse ; mais le sulfo-carbonate, comme les insecticides qui

agissent en définitive par l'action d'émissions gazeuses, n'ont aucune influence sur des ravageurs parfaitement protégés par une épaisse enveloppe chitineuse comme, par exemple, les pupes de diptères.

Nous avons fait appel à la chaux vive et nous avons cherché si la chaleur développée par le délitement de celle-ci était suffisante pour stériliser le sol et dans quelles conditions elle l'était.

Le simple épandage de la chaux vive suivie de son incorporation au sol ne donne guère de résultats positifs ; le sol, mauvais conducteur de la chaleur, ne s'échauffe pas suffisamment pour tuer les organismes nuisibles. Nos essais se sont donc basés sur le mélange de la terre et de la chaux placées en tas et malaxées, la chaux intervenant comme productrice de chaleur plus que par son caractère basique.

Nos expériences ont été faites à Gembloux dans le courant du mois de février. La température de l'air variait entre 1 et 3 degrés et celle du sol entre 0 et 1 degré.

Nous avons expérimenté une chaux maigre dont la composition était la suivante :

Matières insolubles	0,86 %
Silice soluble	4.71
Oxyde de fer	1.45
Alumine	2.93
Chaux	64.22
Magnésie	0.07
Ac. sulfurique combiné	1.47
Pertes au feu	23.30
Divers	1.01
	100.00

et une chaux grasse (chaux d'Onoz) composée d'oxyde de calcium presque pur.

La terre à stériliser et la chaux étaient donc placées en tas intimement malaxés et arrosés. On avait pris soin de concasser au préalable, les morceaux de chaux trop gros afin d'économiser autant que possible ce produit. (1)

Des essais préliminaires avaient été pratiqués en disposant la chaux et la terre en couches superposées. Les résultats ne furent guère favorables, les températures obtenues dans la masse variant dans des limites très fortes de 20 à 95 degrés. Ces variations provenaient du milieu dans lequel était plongé le thermomètre, la température était élevée si celui-ci était introduit dans une couche de chaux et basse lorsqu'il s'était arrêté dans une couche de terre, la terre, mauvaise conductrice de la chaleur ne s'échauffant pas suffisamment.

(1) Ce concassage peut être effectué, sur demande à la sortie du four.

Expérience I. (Chaux et terre en parties égales).

Elle a porté sur de la terre prélevée à la surface du sol et de la chaux maigre de Mazy. La chaux et la terre étant disposées par couches superposées de faible épaisseur puis ensuite mélangées intimement. Le tas de 50 kilogrammes environ est arrosé d'eau.

Nous observons les températures suivantes :

	Températures prises à faible profondeur	Températures prises en profondeur dans le tas
après 5 minutes		30°
10 »		22°
18 »		50°
23 »		47°
28 »		40°

On malaxe le tas de façon à mélanger intimement la chaux et la terre :

après 30 minutes	37°		60°
38 »	58°		63°
43 »	60°		80°
48 »	93°		95°
51 »	95°		127°
55 »	92°		95°

Expérience II. (CaO et terre en parties égales).

Même expérience que la première, mais en employant la chaux grasse d'Onoz.

	Températures prises à faible profondeur	Températures prises à l'intérieur du tas
après 7 minutes		15°
10 »		37°
15 »		40°
20 »		70°
On malaxe le tas et l'on arrose :		
après 22 minutes		44°
25 »	67°	88°
	66°	89°
	100°	110°
	100°	110°
	99°	
30 »	105°	100°
	105°	120°
	103°	125°
35 »	102°	100°

Expérience III. (Une partie de chaux, deux parties de terre).

Mélange de 10 Kgs de chaux grasse d'Onoz en morceaux et de 20 Kgs de terre. — Arrosage du tas.

après 20 minutes	50°-80°
55 »	100°
65 » successivement :	108°-150°-130°-80°-59°

Expérience IV. (Une partie de chaux, deux parties de terre)

25 Kgs de chaux grasse d'Onoz, en morceaux et 50 Kgs de terre. Tas terminé : 10^h10.

10^h20 (premier arrosage du tas)	10°
10^h35	46°-40°
10^h40	68°-77°
10^h45	58°-64°
10^h55	76°-61°
11^h	65°-82°-110°-82°-72°
	92°-60°-86°
11^h5 (le tas est remalaxé et arrosé) ...	70°-60°-44°-90°-98°-87°
11^h15	98°-89°-100°-90°-110°
	58°-80°-81°-58°
11^h30	95°-100°-93°-86°-87°
	63°-80°-61°

Expérience V. (Une partie de chaux, quatre parties de terre).

25 Kgs chaux grasse d'Onoz, en morceaux, mélangés à 100 Kgs de terre. Le tas est arrosé.

10^h45	
10^h55	64°
11^h	150°-100°
11^h5	65°
11^h15	76°-80°-110°-71°-60° -
	75°-54°
11^h20	100°-80°-57°-76°-90°
11^h30	50°-82°-90°-86°

On observe de grandes variations dans les températures par suite de la grosse proportion de terre et suivant que le thermomètre a été introduit dans des masses de chaux ou bien de terre.

Expérience VI. (Chaux et terre en parties égales).

50 Kgs chaux grasse d'Onoz, mélangée à 50 Kgs de terre. Arrosage du tas.

après 15 minutes	110°-140°-108°
après 30 »	98°-98°-89°-150°-160°

Il résulte de ces essais qu'il est parfaitement possible d'effectuer, d'une façon simple et pratique, la stérilisation du sol à l'aide de la chaux vive.

De l'expérience V, faite au moyen de la chaux grasse, nous déduisons qu'avec une partie de chaux grasse pour quatre parties de terre, nous obtenons une température de la masse voisine de 80 degrés après une demi-heure, température sous laquelle les organismes vivants sont rapidement tués.

Ce procédé de stérilisation du sol sera surtout pratiqué pour les organismes vivant dans la couche superficielle du sol. Nous conseillons alors de délimiter parfaitement la zône à désinfecter. La terre sera prélevée à la bêche et mise en tas en la mélangeant intimement à de la chaux vive dont les gros morceaux auront été au préalable concassés. On arrosera de temps à autre le tas en formation, et à l'aide d'une houe on mélangera la couche superficielle à la masse profonde.

Ce moyen de désinfection nous paraît utile en horticulture lorsqu'un petit foyer d'infection vient d'être constaté. On combattra de cette façon : les anguillules, les taupins (au printemps), les diptères parasites (Hylemyia antiqua ou mouche de l'oignon), les iules (Blaniulus guttulatus) et, en général, tous les organismes à développement souterrain et superficiel. Les terreaux seront facilement désinfectés mais le pouvoir minéralisateur de la chaux vive enlèvera évidemment aux terreaux traités une partie de leur valeur par perte d'Azote et de matière organique.

Ce procédé sera particulièrement à conseiller pour la destruction de foyers de *Rhagoletis cerasi* (Mouche de la cerise) dont l'hivernation se passe à l'état de pupes hypogées dans la couche superficielle du sol, les pupes étant enfoncées à moins de cinq centimètres dans la terre sous les arbres atteints.

Dans le cas particulier de la destruction des foyers de la mouche de la cerise, nous préconisons sous le couvert des cerisiers atteints et en général là où des noyaux décèlent les endroits où les cerises tombées ont laissé échapper des larves, l'enlèvement d'une couche de terre de cinq centimètres environ et sa mise en tas en la mélangeant intimement à un quart de chaux grasse ou en parties égales à de la chaux maigre et en arrosant le tas à plusieurs reprises.

Le traitement qui doit se pratiquer pendant la saison hivernale sera complété en été par la cueillette totale des cerises mûrissantes pouvant porter des larves et par leur destruction totale.

Il est entendu que ce procédé de désinfection des foyers hypogés d'insectes ou d'autres organismes ne peut remplacer dans la plupart des cas le procédé de désinfection au sulfo-carbonate de potasse qui est d'application plus aisée, ne provoque pas de pertes en azote ni en matières organiques et enrichit au contraire le sol en carbonate de potasse. Mais, le procédé à la chaux devra

être préféré à la désinfection au sulfo-carbonate lorsque la terre est infestée par des organismes très résistants aux insecticides gazeux et que peut seule détruire une élévation considérable de la température.

Toegepaste Insectenkunde.

Aanduiding over het steriliseeren van den bodem door middel van ongebluschte kalk.

door R. Mayné.

Samenvatting.

De beste voorbehoedmethode in den strijd tegen het meerendeel der schadelijke insecten bestaat in het verdelgen der kleine besmettingshaarden gedurende de periode van verzwakte bedrijvigheid. Wanneer de organismen, die deze broeiplaatsen uitmaken, onder den grond leven en een groot weerstandsvermogen tegen de insectendoodende middelen bezitten, zooals de poppen van tweevleugeligen, vormt het grondig ondereenmengen van de besmette aarde met ongebluschte kalk een uitstekend strijdmiddel. Onze proefnemingen laten ons toe te besluiten, dat de beste wijze om de behandeling toe te passen is als volgt: de aarde met de spade wegnemen en ze op hoopen gooien, terwijl men ze zorgvuldig met ongebluschte kalk vermengt, in de verhouding van een deel vette kalk voor vier deelen aarde; gedurende de bewerking overvloedig besproeien. De temperatuur van het mengsel stijgt snel naar 100° C. en er boven. Indien men magere kalk gebruikt, moet men de aarde en de kalk in gelijke deelen mengen.

Dit product is vooral aan te bevelen voor de verdelging van kleine haarden van *Rhagoletis cerasi* (kersenvlieg), wanneer het insect in den toestand van een pop in den grond voorkomt.

Angewandte Insektenkunde.

Anmerkung auf das Sterilisieren des Bödens mit ungelöschtem Kalk.

von R. Mayné.

Zusammenfassung.

Die beste Schutzmethode im Kampfe gegen die meisten schädlichen Insekten besteht in der Vertilgung der kleinen Infektionsherde zur Zeit schwacher Tâtigkeit. Wenn die Organismen, welche diese Herde bilden, unter der Erde leben und den Insektiziden einen groszen Widerstand leisten, wie die Puppen von Dipteren, besteht ein ausgezeichnetes Streitmittel in dem gründlichen Untereinandermischen der infizierten Erde mit ungelöschtem Kalk. Es ergibt sich aus unseren Versuchen,

dasz man am besten wie folgt verfährt: die Erde mit dem Spaten wegnehmen, und sie zu Haufen zusammenwerfen, indem man sie gründlich mit ungelöschtem Kalk, im Verhältnis von einem Teil fettem Kalk auf vier Teile Erde mischt; während der Arbeit reichlich besprengen. Die Temperatur der Mischung steigt schnell bisgegen 100° C. und darüber. Benutzt man mageren Kalk, so musz man die Erde und den Kalk in gleichen Teilen mischen.

Dieses Produkt ist besonders empfehlenswert für die Vernichtung von kleinen Herden der *Rhagoletis cerasi* (Kirschfliege), wenn das Insekt im Puppenzustand in dem Boden vorkommt.

Applied entomology.

Note on soil sterilization by means of quick lime.

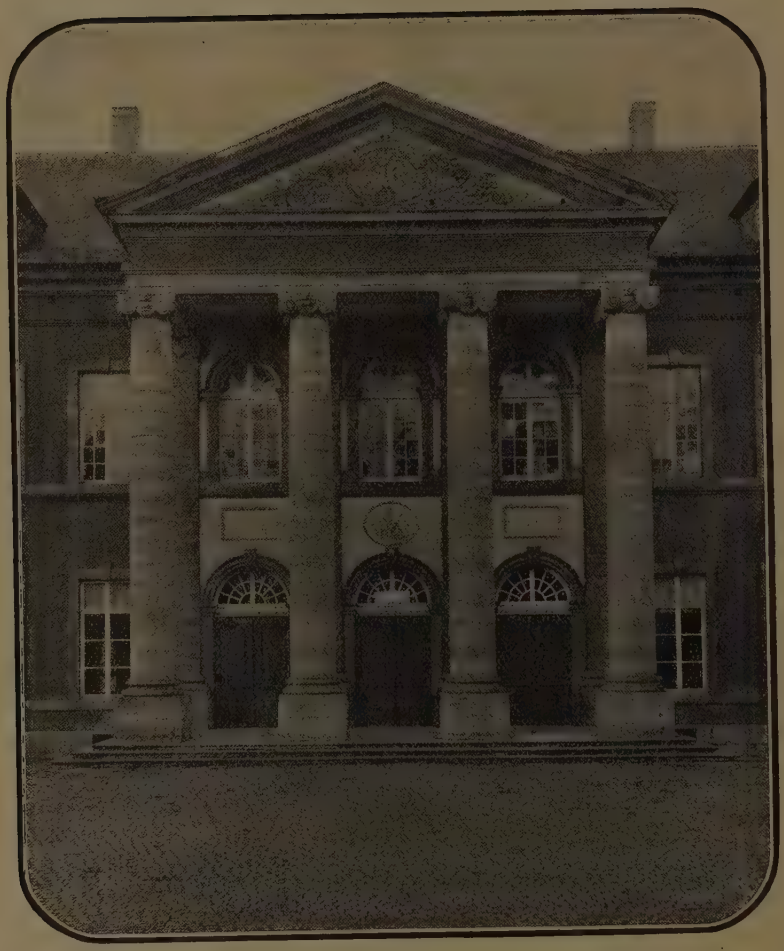
by R. Maynè.

Summary.

The best preventive method of control of most insect pests, consists in the destruction of small foci in a period of low activity. When the organisms which compose the foci are located below ground and show a great resistance to insecticides, as it is the case for diptera pupae, quick lime in a close mixture with the infested earth, constitutes an excellent means of control.

It appears from our trials that the best way to apply the treatment is the following: remove the earth with a spade and put it in a heap while closely mixing it with quick lime, in the proportion of 1 part of fat lime to 4 parts of earth, and give an abundant wetting during the operation. The temperature of the mixture will soon raise to about 100° C and over. When using meager lime, make the mixture in equal parts.

This stuff is to be recommended especially for destroying small foci of *Rhagoletis cerasi* (cherry-fly) when the insect is in the pupal stage in the ground.



PÉRISTYLE DU BATIMENT PRINCIPAL.

Institut agronomique de l'Etat à Gembloux.

La conservation des échantillons de lait destinés à l'analyse

Influence des antiseptiques sur le dosage de la matière grasse

par G. KEYMEULEN,

Assistant à la Station Laitière de l'Etat à Gembloux.

Du lait renfermant un antiseptique se conserve pendant un temps plus ou moins long ; la durée de cette conservation varie avec l'antiseptique employé et d'après sa dose, mais après un certain temps le lait caille. On pourrait se demander comment agit l'agent conservateur et pour quelle raison du lait antiseptisé caille à la longue. Il faut remarquer que les substances conservatrices ne sont pas toutes des antiseptiques proprement dits, c'est-à-dire qu'à dose faible elles ne sont pas toutes toxiques pour les microbes.

Les agents conservateurs peuvent agir de trois manières différentes :

1° Comme antiseptique ;

2° En saturant l'acide lactique de fermentation ;

3° En exerçant une action ralentissante sur la présure d'origine microbienne.

Le formol assure la conservation par sa propriété antiseptique et par son action ralentissante sur la présure ; les alcalins, en saturant l'acide lactique.

Marschew (26) explique comme suit l'action de l'antiseptique. Le formol (et vraisemblablement tous les agents conservateurs) se combine à la longue avec les substances protéiques du lait d'après l'équation suivante :

$$NH^2 — R — COOH + CH^2O = CH^2N — R — COOH + H^2O.$$

Lorsque le formol est complètement combiné l'acidification du lait se poursuit presque aussi vite que sans formol. L'antiseptique pénètre dans la cellule bactérienne et suspend l'activité vitale ; le plasma cellulaire étant une substance protéique, est influencé comme les substances protéiques du lait. Lorsque la combinaison de l'agent conservateur et des substances protéiques et du plasma cellulaire du lait est complète, l'acidification de ce dernier peut être provoquée par des ferments introduits par après.

La littérature abonde en renseignements au sujet de la nature des antiseptiques à employer en vue de la conservation du lait pour l'analyse et aussi

au sujet de leur action sur le dosage de la matière grasse ; nous les avons classés d'après la nature de l'antiseptique employé.

I. *Bichromate de potassium.*

Teichert (1). 1, 5 à 2 grammes conservent un litre de lait ; cet antiseptique n'influence pas l'exactitude des résultats ; l'auteur est muet quant à la durée de conservation.

Bordas et Touplain (2). 0,25 gramme conserve 250 centimètres cubes (soit 1 gramme par litre) pendant un mois à température inférieure à + 15°C.

Fleischmann (4) 3 à 4 milligrammes sont suffisants pour conserver 10 centimètres cubes de lait pendant une semaine (soit 0,3 à 0,4 gramme par litre).

Badoux (5). On peut conserver pendant plusieurs mois un demi litre de lait renfermant 0,5 gramme (soit 1 gramme par litre). Cet antiseptique n'a pas d'influence marquée sur la contenance en matière grasse.

Hunziker (6). Pour conserver une pinte de lait (une pinte = 0,5679 litre) pendant 15 jours il faut pendant les mois d'hiver introduire une pastille, pour les mois d'été il faut employer deux pastilles ; le poids des pastilles n'est pas indiqué.

Parker (7) mentionne l'emploi du bichromate de potassium sans indiquer de doses.

Van Slyke (8) dit que 8 à 10 grains (un grain = 0,065 gramme) conservent une demi à une pinte de lait (soit 1,14 gramme par litre) pendant deux semaines.

Ter Haar (9). On peut conserver pendant des mois, à la température de + 15° C., 100 grammes de lait renfermant 0,1 gramme de bichromate de potassium.

Okkinga et Tymstra (10). Pour une durée de conservation d'une semaine on ajoute à 100 grammes de lait 1 centimètre cube d'une solution de bichromate de potassium à 4 %. Il faut utiliser une solution plus forte pour les mois chauds de l'année.

Van der Brug et Hepkema (11). On conserve, au frais, pendant un mois, 100 centimètres cubes de lait renfermant 1 centimètre cube d'une solution de bichromate de potassium à 4,5 %.

Dornic et Chollet (12). Pour conserver le lait on utilise une dose de 1 gramme par litre.

Monvoisin (13). On conserve un quart de litre de lait en y introduisant 25 centigrammes de bichromate de potassium sous forme de pastilles ; pratiquement ces pastilles contiennent chacune 20 centigrammes de bichromate de potassium et 5 centigrammes de sulfate de potassium.

Labarre (14). Le bichromate est utilisé à la dose de 1 pour 1.000.

Dornic (15). On conserve un litre de lait en y ajoutant 5 à 6 centimètres cubes d'une solution saturée de bichromate de potassium.

Lindet (16) préconise la dose de 0,5 à 1 gramme par litre.

Windisch (20) utilise la dose de 0,10 à 0,15 gramme pour 100 centimètres cubes de lait.

Fonzes-Diacon et Laforce (23) à 250 centimètres cubes de lait on ajoute 25 centigrammes de bichromate de potassium et 25 centigrammes de trioxyméthylène, après 62 jours de conservation l'analyse est comparable à celle du lait frais.

Jackson (25) signale :

1. D'après Patrick 10 à 20 grains sont suffisants pour conserver pendant deux semaines 300 centimètres de lait ; si on ajoute un huitième de sublimé corrosif la durée de conservation se prolonge d'un mois ; 40 grains de bichromate de potassium ne furent pas suffisants pour conserver 300 centimètres cubes de lait pendant un mois.

2. D'après Wisconsin Station Bulletin 25 à 50 centigrammes conservent pendant une semaine une pinte (0,5679 litre) à un quart (1,14 litre) de lait.

3. D'après Newman le bichromate de potassium n'influence pas la méthode Gerber ; on conserve de 1 à 2 mois deux livres de lait (1 livre = 0,373242 kilogramme) renfermant un demi grain de bichromate de potassium. Un grain de la grosseur d'une tête d'épingle est suffisant pour conserver 100 centimètres cubes de lait.

Marschew (26) utilise une solution saturée. Pour conserver pendant 15 jours 100 centimètres cubes de lait il faut employer les doses suivantes :

Températures	Doses
15° à 19° C.	0,5 à 1,0 centimètre cube
19° à 20° C.	1,5 centimètre cube

Pour une durée de conservation d'un mois, à une température comprise entre 15° et 19° C., il faut introduire dans 100 centimètres cubes de lait 1,5 centimètre cube de la solution saturée.

Lam (28) renseigne la dose de un demi gramme par litre de lait.

II. *Formol.*

Teichert (1). 4 gouttes du formol du commerce conservent 100 centimètres cubes de lait ; à dose plus élevée la dissolution de la caséine est pénible.

Fleischmann (4) renseigne la dose de 1 pour 1.000.

Parker (7) mentionne son emploi sans indiquer de doses.

Van Slyke (8) un centimètre cube conserve une pinte pendant deux semaines.

Ter Haar (9) indique la dose de 1 centimètre cube par litre de lait.

Dornic et Chollet (12). On conserve 1 litre de lait en y ajoutant 15 à 16 gouttes de formol du commerce à 40 %.

Labarre (14). Il faut utiliser le formol à la dose de 1 à 2 pour 1.000.

Dornic (15). Il suffit de 10 à 15 gouttes de formol par litre de lait.

Lindet (16) utilise 50 à 60 gouttes par litre de lait.

Popp (19). 3 gouttes de formol du commerce dilué dans une égale quantité d'eau conservent pendant des mois un quart de litre de lait.

Siegfeld (21). 1 goutte du formol du commerce conserve 100 centimètres cubes de lait pendant 2 à 3 semaines

Filandeau (22). On peut conserver pendant 16 mois 250 centimètres cubes de lait renfermant 2 gouttes de formol du commerce et 1 gramme de trioxyméthylène.

Jackson (25) d'après Bevan 4 gouttes de formol à 40 % conservent 4 ounces de lait durant 6 semaines et plus (1 ounce 31,1035 grammes).

Marschew (26). Pour conserver 100 centimètres cubes de lait, à une température comprise entre 15° et 19° C., il faut y ajouter, pour une durée de conservation de 15 jours, 0,2 de centimètre cube de formol ; pour une durée de conservation de 1 mois il faut 0,3 de centimètre cube.

Wedeman (27) pour une durée de conservation de 2 mois on utilise le formol (à 35 %) à raison de 1 centimètre cube par litre de lait.

III. *Sublimé corrosif ou chlorure mercurique.*

Monvoisin (3) utilise la dose de 20 centigrammes par litre de lait.

Dornic et Chollet (12) renseignent la dose de 20 centigrammes par litre de lait.

Grelot (17) la dose de 0,2 pour 1.000 assure une durée de conservation d'au moins 10 jours.

Tillmans, Splittgerber et Riffart (18) pour une durée de conservation de 120 heures une dose de 0,03 à 0,04 % est suffisante.

Jackson (25) signale : 1) que d'après Patrick il suffit de 10 à 15 grains pour conserver 200 à 400 centimètres cubes de lait. Un mélange de 50 parties en poids de borax et 10 parties de chlorure mercurique est très bon, 2) que d'après Hills de bons résultats sont donnés par un mélange de 10 parties de chlorure mercurique et de 15 parties de borax, 3) que d'après Grélot il faut utiliser pour assurer une bonne conservation 0,05 gramme de chlorure mercurique et 0,000125 gramme de chlorure ammonique pour 250 centimètres cubes de lait (le chlorure ammonique rend le chlorure mercurique plus soluble).

Jackson (25) dit que un demi gramme de sublimé corrosif conserve 300 centimètres cubes de lait pendant 15 jours ; après cette durée de conservation le pourcentage de matière grasse est resté constant.

Marschew (26) utilise une solution à 5 % ; 6 à 8 dixièmes de centimètre cube de cette solution conservent 100 centimètres cubes de lait pendant 15 jours, à une température comprise entre 15° et 19° C.

IV. *Borax.*

Dornic (20). La conservation des échantillons de lait est assurée à la dose de 2 grammes de borax, dissous dans 300 centimètres cubes d'eau chaude, par litre de lait.

V. *Sulfate de cuivre ammoniacal.*

Windisch (20). 100 centimètres cubes de lait sont conservés par 0,45 gramme.

VI. *Permanganate de potassium.*

Ter Haar (9) utilise 1 gramme pour 500 grammes de lait.

Jackson (25), d'après Ronneberg, dit qu'on peut conserver pendant 8 jours 250 à 500 centimètres cubes de lait renfermant 1 gramme de permanganate de potassium.

VII. *Phénol.*

Deniges (24). On conserve 100 centimètres cubes de lait en y ajoutant 1 centimètre cube d'une solution renfermant 50 grammes de phénol neigeux dans 10 centimètres cubes d'alcool à 95°.

Par l'examen de la littérature, on constate que les antiseptiques les plus pronés sont le bichromate de potassium (de loin le plus employé), le chlorure mercurique, le formol ; seulement les doses indiquées, par les différents auteurs sont variables, ainsi que la durée de conservation. Le bichromate de potassium est généralement employé en poudre ; on conseille son emploi : sous forme de solution à 4 %, à 4,5 %, à 10 % ou de solution saturée. Le chlorure mercurique est utilisé en pastilles. Quant au formol avant d'être ajouté au lait il est dilué ou non de son volume d'eau.

Recherches au laboratoire de la Station Laitière.

Nous avons essayé les substances chimiques suivantes : le bichromate de potassium, le chlorure mercurique, le chlorure mercurique en solution alcoolique, l'eau oxygénée du commerce, le formol du commerce, le fluorure de sodium, le chlorure de sodium, le sulfite de sodium, l'acide benzoïque solide et en solution alcoolique, le sulfate de cuivre ammoniacal, le sulfate de cuivre, l'acide salicylique solide et en solution alcoolique, le borax en poudre et en solution aqueuse, l'acide borique en paillettes et en solution aqueuse, le parmanganate de potassium solide et en solution aqueuse, l'acide phénique.

Ces antiseptiques furent introduits, aux doses suivantes, dans du lait fraîchement trait :

Gramme	Centimètres cubes ou	Grammes par litre
1	10.000	0,10
1	7.500	0,13
1	5.000	0,20
1	2.500	0,40
1	2.000	0,50
1	1,750	0,57
1	1.500	0,66
1	1.250	0,80
1	1.000	1,00
1	750	1,33
1	500	2,00
1	275	3,63

Gramme	Centimètres cubes	ou	Grammes par litre
1	250		4,00
1	225		4,44
1	200		5,00
1	175		5,70
1	150		6,66
1	125		8,00
1	100		10,00
1	75		13,33
1	50		20,00
1	25		40,00

Les essais furent effectués sur 100 centimètres cubes de lait. Le lait et l'antiseptique furent introduits dans des bouteilles bouchées au liège.

Un thermomètre enregistreur placé parmi les bouteilles a indiqué une température variant entre + 8,5° et 22,0° C..

La teneur du lait en matière grasse fut déterminée d'après les méthodes : « Röse-Gottlieb » et « Gerber ». Pour nous rapprocher, le plus possible, de la pratique nous avons effectué l'analyse de nos échantillons après 14 jours de conservation, en vue de pouvoir nous rendre compte de l'influence de l'antiseptique sur la facilité du dosage et sur la contenance en matière grasse.

Nous avons indiqué la durée de conservation en jours ; c'est l'espace de temps écoulé depuis l'introduction de l'antiseptique dans le lait, jusqu'au moment où le lait s'est caillé. Le phénomène de caillage fut pris comme terme de comparaison.

La plupart des antiseptiques furent introduits dans le lait sous forme solide (sauf le formol et l'eau oxygénée). Ceux peu solubles dans l'eau furent également essayés en solution aqueuse à 4 % pour l'acide borique et le borax ; à 5 % pour la permanganate de potassium et l'acide phénique. Ceux pratiquement insolubles dans l'eau furent incorporés au lait sous forme de solution alcoolique à 4 % pour le chlorure mercurique et à 2,5 % pour l'acide benzoïque et l'acide salicylique.

Observations relevées au cours de la durée de conservation et lors du dosage de la matière grasse.

Il est à noter, qu'une fois l'antiseptique introduit dans le lait, les bouteilles furent maintenues en repos, pendant toute la durée de conservation.

Il faut donner la préférence à l'antiseptique qui peut être ajouté au lait sous forme solide, car l'introduction d'un antiseptique en solution aqueuse ou alcoolique nécessite une double perte de temps : 1° par sa préparation ; 2° par son mesurage lors de son introduction dans le lait.

De plus l'addition d'une solution au lait en augmente plus ou moins le volume, suivant la dose de l'antiseptique à introduire. Lors du dosage de la matière grasse tenir compte de cette augmentation de volume et ramener les résultats au volume primitif nécessitent un calcul.

Bichromate de potassium. Colore le lait : en jaune paille à dose faible ; en

rouge à dose forte. Sous l'action réductrice de l'acide lactique, la coloration passe du rouge à l'orange, puis au jaune, et avant de cailler, le lait devient verdâtre. Pour le dosage de la matière grasse, une simple agitation réincorpore au lait la couche de crème formée pendant la durée de conservation.

Dissolution de la caséine dans l'acide sulfurique Gerber : facile à faible dose ; pénible à dose élevée.

Lecture : aisée pour les échantillons renfermant peu de bichromate de potassium ; difficile à la dose de 5 grammes par litre ; impossible à la dose de 10 grammes, la colonne de graisse colorée en noir se confond avec la couche sous jacente.

Sublimé corrosif solide et en solution alcoolique à 4 %. Le lait reste incolore. Pour réincorporer au lait la couche de crème formée, il faut un chauffage à 35° C.

TABLEAU I. — Influence du formol sur la durée de conservation et sur le dosage de la matière grasse du lait.

Doses en grammes par litre	Jours de conservation	Matière grasse initiale		Matière grasse après 14 jours de conservation		
		Gerber	Gottlieb	1er turbinage (Gerber)	chauffage à 70°	2e turbinage (Gerber)
0,10	12	4,30	4,548	4,30	4,30	4,30
0,13	18	4,30	4,548	4,30	4,30	4,30
0,20	24	4,30	4,548	4,30	4,30	4,30
0,40	30	4,30	4,548	4,30	4,30	4,30
0,50	33	4,30	4,548	4,30	4,30	4,30
0,57	95	4,30	4,548	4,30	4,30	4,30
0,66	+ 157	4,30	4,548	3,90	4,00	4,30
0,80	+ 157	4,30	4,548	3,90	4,00	4,30
1,00	+ 157	4,30	4,548	2,60	4,00	4,30
1,33	+ 157	4,30	4,548	2,20	3,50	4,30
2,00	+ 157	4,30	4,548	3,80	4,30	4,30
3,63	+ 157	4,30	4,548	1,40	1,60	4,10
4,00	+ 157	4,30	4,548	1,40	1,50	2,00
4,44	+ 157	4,30	4,548	3,80	4,10	4,30
5,00	+ 157	4,30	4,548	3,80	4,10	4,30
5,70	+ 157	4,30	4,548	1,30	1,60	3,00
6,66	+ 157	4,30	4,548	2,70	3,90	4,10
8,00	+ 157	4,30	4,548	0,30	0,80	3,50
10,00	+ 157	4,30	4,548	2,50	3,20	4,30
13,33	+ 157	4,30	4,548	3,80	4,30	4,30
20,00	+ 157	4,30	4,548	1,20	4,30	4,30
40,00	+ 157	4,30	4,548	3,20	3,90	4,00

Pour le chlorure mercurique en solution alcoolique, dès la dose de 13, 33 grammes par litre, la caséine est précipitée par le fait d'une addition d'assez forte quantité d'alcool.

La dissolution de la caséine et la lecture, même à doses élevées, n'offrent aucune difficulté.

Formol. Ne colore pas le lait. Jusqu'à la dose de 0,57 gramme par litre, la dissolution de la caséine dans l'acide sulfurique Gerber est rapide.

Lecture facile.

La teneur du lait en matière grasse après 14 jours de conservation reste immuable.

A partir de la dose de 0,66 gramme par litre la dissolution de la caséine est difficile et incomplète. Les grumeaux de caséine qui ne sont pas dissous englobent de la matière grasse et après le premier turbinage, la lecture ne donne jamais un chiffre exact. Le chauffage, au bain-marie, à 70° C., qui suit le turbinage donne un chiffre plus élevé, de même que le deuxième turbinage. (voir tableau I).

Sulfate de cuivre ammoniacal. Colore le lait en bleu ; sous l'influence de l'acide lactique, la coloration devient verdâtre, puis blanche et le lait caille. Cet antiseptique est très irrégulier dans son effet sur la durée de conservation du lait. La crème formée pendant la durée de conservation est assez tenace et un chauffage à 40° C. est nécessaire pour réincorporer la matière grasse au lait. Le lait devient le siège de fermentations gazeuses d'autant plus abondantes que l'on approche du moment où le lait se caille. Ces gaz rendent le lait mousseux ; le pipettage est difficile, parfois impossible.

Sulfate de cuivre. Le lait se colore en vert ; graduellement cette coloration s'atténue et le lait devenu blanc caille. A partir de la dose de 6,66 grammes par litre, la caséine précipite immédiatement. L'effet de cette substance sur la durée de conservation du lait est très irrégulier. Le dosage de la matière grasse s'effectue sans difficulté. La lecture est facile et le résultat est exact.

Acide phénique en solution aqueuse. Dès la dose de 3,63 grammes par litre, cette substance s'est montrée efficace. Après 2 mois de conservation les échantillons se sont colorés en violet et cette coloration semblait augmenter en intensité. Le dosage de la matière grasse s'effectue très facilement ; dissolution rapide de la caséine; lecture aisée.

Pour les antiseptiques suivants : *chlorure de sodium, sulfite de sodium, borax en poudre et en solution aqueuse, fluorure de sodium* : dosage de la matière grasse facile (une simple agitation donne un lait homogène) ; dissolution rapide de la caséine ; lecture aisée ; le lait devient translucide (par dissolution partielle de la caséine). Il est à remarquer que le chlorure de sodium et le sulfite de sodium ne sont efficaces qu'à la dose de 40 grammes par litre. Le borax en poudre et en solution aqueuse sont efficaces à la dose de 4 et 5 grammes par litre ; le borax en poudre s'est montré moins puissant. Le fluorure de sodium, très régulier, est efficace à la dose de 4 grammes par litre et à partir de 5,7 grammes il s'est montré très puissant.

Permanganate de potassium. Soit solide, soit en solution aqueuse est un très mauvais antiseptique. Son introduction dans le lait donne naissance à des gaz ; soit à de l'oxygène s'il s'agit de l'action de la catalase sur le permanganate de potassium, soit à de différents gaz s'il s'agit de fermentations gazeuses. Ces gaz rendent le lait mousseux, ce qui influence les résultats de l'analyse.

A partir de 10 grammes par litre le pipettage est impossible. Cet antiseptique est très irrégulier dans son effet sur la durée de conservation du lait. Le lait renfermant du permanganate de potassium passe, avant de cailler, par les teintes suivantes : café au lait, chocolat au lait, jaune translucide et blanche.

Eau oxygénée. Le lait reste incolore. Cet antiseptique n'est pas régulier dans son effet sur la durée de conservation du lait. Sous l'influence de la lumière l'eau oxygénée se décompose en eau et oxygène qui se dégage et rend le lait mousseux ; à partir de la dose de 20 grammes, le pipettage est impossible. La crème durcit et il faut un chauffage à 35° C. pour la réincorporer au lait.

Une dernière catégorie de substances essayées sont : *l'acide borique, l'acide benzoïque* et *l'acide salicylique.*

L'acide benzoïque solide ou en solution aqueuse, à partir de la dose de 13, 33 grammes par litre et l'acide salicylique solide ou en solution alcoolique à partir de la dose de 8 grammes par litre provoquèrent le phénomène de caillage dès leur introduction dans le lait. Pour l'acide borique solide ou en solution aqueuse, de même que pour l'acide phénique dont nous avons déjà parlé, ce phénomène ne fut pas observé. Cela tient à ce que ces deux derniers acides, plus forts que les deux premiers, se sont combinés aux sels du lait ; pour les deux premiers acides ce phénomène n'ayant pas eu lieu, le lait s'est coagulé du fait de l'introduction d'une quantité démesurée d'acide.

Quant au dosage de la matière grasse, le lait renfermant de l'acide borique a dû être chauffé à 40° C ; la présence des autres antiseptiques n'a donné lieu à aucune difficulté.

Relativement à la durée de conservation il faut remarquer :

1. Que l'acide salicylique n'est efficace qu'aux doses comprises entre 3,63 et 5,00 grammes par litre.

2. Que l'acide benzoïque n'est efficace qu'aux doses comprises entre 3,53 et 5,00 grammes par litre. La solution alcoolique s'est montrée plus puissante.

3. Que l'acide borique solide se caractérise par l'irrégularité dans son effet sur la durée de conservation du lait ; l'acide borique en solution aqueuse est très régulier, mais n'est utilisable qu'à partir de la dose de 20 grammes par litre.

Pour nous résumer disons :

1° Que les antiseptiques essayés n'ont pas le même pouvoir conservateur ; les sels des métaux lourds sont plus puissants que les sels des métaux alcalins envers lesquels les microbes sont plus résistants.

2. Que les antiseptiques dans l'espace de 14 jours ne modifient en rien, la teneur du lait en matière grasse. Les résultats inférieurs observés sont dus, comme nous l'avons signalé, au fait que certains antiseptiques rendent le lait mousseux (permanganate de potassium solide et en solution aqueuse, eau oxygénée, sulfate de cuivre ammoniacal) ; pour le bichromate de potassium une dose forte rend le dosage impossible. Le formol au delà de 0,57 gramme par litre modifie les résultats de l'analyse.

Dans le tableau II nous avons encadré pour chaque antiseptique les chiffres

TABLEAU II. Durée de la conservation en jours des différents antiseptiques.

Doses en grammes par litre	Bichromate de potassium	Formol	Eau oxygénée	Chlorure mercurique en solution alcoolique	Chlorure mercurique solide	Sulfate de cuivre ammoniacal	Sulfate de cuivre	Acide phénique en solution aqueuse	Chlorure de sodium	Sulfite de sodium	Borax solide	Borax en solution aqueuse	Fluorure de sodium	Permanganate de potassium solide	Permanganate de potassium en solution aqueuse	Acide salicylique solide	Acide salicylique en solution alcoolique	Acide benzoïque en solution alcoolique	Acide benzoïque solide	Acide borique en solution aqueuse	Acide borique solide
0,10	10	12	3	7	6	6	4	3	3	3	3	3	5	3	5	4	3	3	3	3	3
0,13	11	18	3	22	11	7	6	3	3	3	3	3	5	3	5	5	3	4	4	3	3
0,20	11	24	3	22	12	10	7	3	3	3	3	4	5	3	5	5	3	6	4	4	4
0,40	11	30	3	47	19	21	16	3	3	3	3	4	6	6	6	7	4	7	5	4	4
0,50	11	33	3	125	30	46	22	4	3	3	4	4	6	7	7	8	7	7	5	4	4
0,57	14	95	3	+ 165	41	75	27	4	3	3	4	4	6	7	7	9	9	7	6	4	4
0,66	19	+ 157	3	+ 165	44	97	30	4	3	3	4	4	6	7	8	9	9	7	6	4	5
0,80	21	+ 157	3	+ 165	+ 129	+ 127	37	4	3	3	4	6	6	7	8	15	15	8	8	5	5
1,00	22	+ 157	3	+ 165	+ 129	59	37	4	3	3	5	6	6	7	9	19	25	9	9	5	5
1,33	24	+ 157	3	+ 165	+ 129	+ 127	50	5	3	3	5	7	6	7	9	19	36	9	12	6	7
2,00	36	+ 157	4	+ 165	+ 129	85	95	7	3	3	6	9	9	8	11	29	38	13	17	8	8
3,63	49	+ 157	7	+ 165	+ 129	+ 127	32	24	3	3	8	14	13	9	16	59	44	24	22	11	8
4,00	52	+ 157	14	+ 165	+ 129	86	41	35	3	3	13	16	28	17	28	72	66	24	19	12	19
4,44	+ 166	+ 157	21	+ 165	+ 129	63	89	46	3	3	14	18	39	9	28	60	64	26	19	12	22
5,00	+ 166	+ 157	21	+ 165	+ 129	63	89	75	3	3	16	21	123	8	30	62	35	25	19	11	27
5,70	+ 166	+ 157	14	+ 165	+ 129	86	32	88	3	3	21	23	+ 145	31	29	12	22	13	9	12	32
6,66	+ 166	+ 157	22	+ 165	+ 129	+ 127	0	+ 92	4	4	27	27	+ 145	25	36	11	12	4	7	10	43
8,00	+ 166	+ 157	35	+ 165	+ 129	+ 127	0	+ 92	4	4	14	30	+ 145	31	27	0	0	4	4	11	8
10,00	+ 166	+ 157	14	0	+ 129	+ 127	0	+ 92	5	6	18	37	+ 145	14	+ 95	0	0	0	0	11	15
13,33	+ 166	+ 157	14	0	+ 129	+ 127	0	+ 92	5	6	30	38	+ 145	24	14	0	0	0	0	14	71
20,00	+ 166	+ 157	36	0	+ 129	+ 127	0	+ 92	7	11	97	54	+ 145	+ 95	12	0	0	0	0	35	88
40,00	+ 166	+ 157	50	0	+ 129	+ 127	0	+ 92	20	27	98	+ 116	+ 145	+ 95	10	0	0	0	0	95	96

coagulation spontanée

relatifs à une durée de conservation allant de 14 à 40 jours ; durée au delà de laquelle on ne conserve guère les échantillons de lait.

Nous éliminons, comme présentant de graves inconvénients, le sulfate de cuivre ammoniacal, le sulfate de cuivre, le borax en poudre, le permanganate de potassium, l'eau oxygénée, l'acide borique solide. Parmi les antiseptiques non éliminés, nous mettons de côté comme devant être employés à trop forte dose : l'acide phénique, le chlorure de sodium, le sulfite de sodium, le borax en solution aqueuse, la fluorure de sodium, l'acide benzoïque solide et en solution alcoolique, l'acide borique en solution aqueuse.

Restent comme ayant un pouvoir antiseptique digne de ce nom, bien qu'étant employés à doses faibles : le bichromate de potassium, le formol, le chlorure mercurique solide et en solution alcoolique, l'acide salicylique solide et en solution alcoolique.

Le diagramme III indique d'une façon claire l'influence de ces différents antiseptiques sur la durée de conservation du lait. Ce diagramme montre qu'il est permis de classer en deux catégories ces antiseptiques ; ceux qui pour une durée de conservation de 14 jours peuvent être employés à la dose de 0,25 gramme par litre et de 0,50 gramme pour un une durée de conservation de 30 jours ; ce sont : le chlorure mercurique en solution alcoolique, le formol, le chlorure mercurique solide. L'autre catégorie comprend les antiseptiques qui doivent pour une durée de conservation de 14 et de 30 jours être utilisés à dose plus forte et respectivement de 0,8 et 1,6 gramme par litre ; ce sont : l'acide salicylique, en solution alcoolique, le bichromate de potassium, l'acide salicylique solide. Pour ce dernier antiseptique il faut dépasser la dose de 2 grammes pour atteindre une durée de conservation de 30 jours.

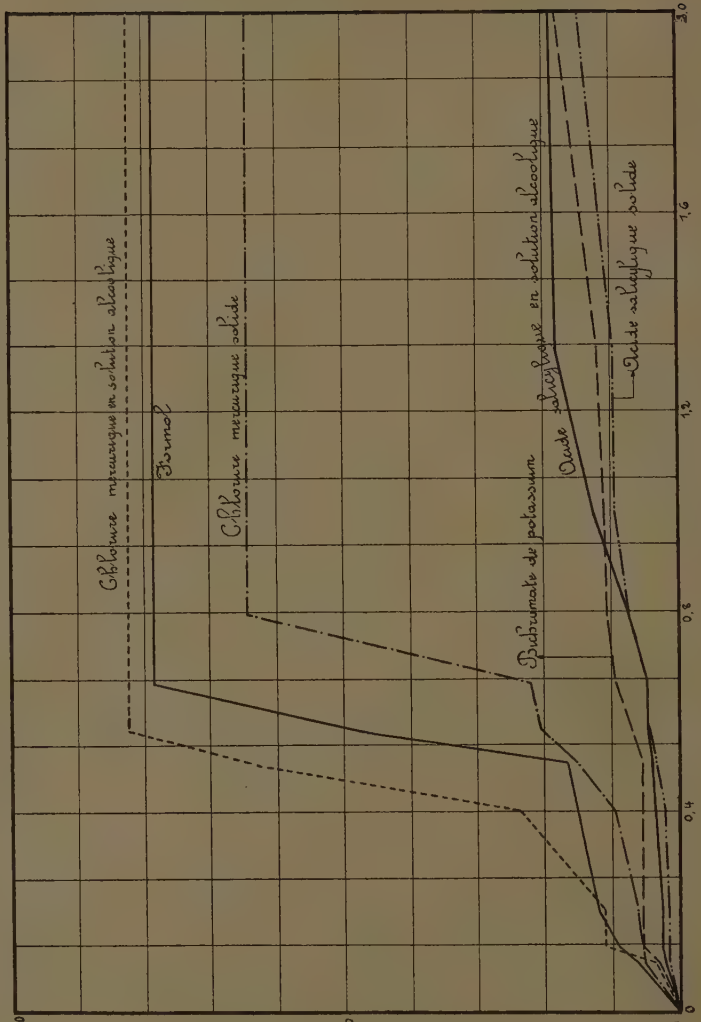
A l'aide de ce diagramme on peut trouver la quantité d'antiseptique à utiliser pour une durée de conservation de X jours. Pour 14 et 30 jours de conservation il faut introduire dans un litre de lait la quantité suivante exprimée en grammes :

	14 jours	30 jours
Formol	0,12	0,27
Clorure mercurique en solution alcoolique	0,13	0,40
Chlorure mercurique solide	0,25	0,50
Bichromate de potassium	0,57	1,65
Acide salicylique en solution alcoolique	0,78	1,13
Acide salicylique solide	0,80	+ de 2,00

On voit que pour une durée de conservation de 14 jours, le formol est le meilleur antiseptique, tandis que pour 30 jours de conservation le chlorure mercurique en solution alcoolique prend le dessus.

Conclusions. Parmi les différents antiseptiques essayés, il faut retenir comme ayant un pouvoir de conservation élevé bien qu'employé à faible dose le chlorure mercurique en solution alcoolique, le formol, le chlorure mercurique solide, l'acide salicylique en solution alcoolique, le bichromate de potassium, l'acide salicylique solide.

DIAGRAMME III. Influence de quelques antiseptiques sur la durée de conservation du lait.



Au point de vue pratique nous pouvons éliminer les antiseptiques qui nécessitent la préparation d'une solution alcoolique. Ce qui entraîne une double perte de temps et une dilution de l'échantillon de lait.

Le chlorure mercurique et le formol sont des antiseptiques très puissants, mais nous préférons le formol. D'abord, employé à dose faible le formol ne durcit pas la caséine et le dosage de la matière grasse au Gerber n'est nullement faussé ; ensuite le formol ne nécessite pas de chauffage tandis que pour le chlorure mercurique un chauffage à 35° C. est nécessaire, d'où grande perte de temps.

Nous avons encore comme agent conservateur le bichromate de potassium et l'acide salicylique solide. Ces deux antiseptiques ne présentent aucune difficulté lors du dosage de la matière grasse ; quant à la durée de conservation le bichromate de potassium est plus puissant et peut être utilisé à dose plus faible.

Nous préconisons, pour la conservation des échantillons de lait en vue du dosage de la matière grasse, le formol et le bichromate de potassium aux doses suivantes :

	Durée de conservation	
	14 jours	30 jours
Formol	0,12 gramme par litre	0,40 gramme par litre
Bichromate de potassium	0,57 idem	1,65 idem

Ces doses ont été essayées avec du lait fraîchement trait ; comme dans la pratique ce n'est généralement pas le cas, les doses indiquées ci-dessus ne donneraient pas satisfaction.

TABLEAU IV — Influence du degré de l'acidité sur la durée de conservation.

Antiseptiques	Doses en grammes par litre	Acidité en degrés Dornic	Durée de conservation en jours
Bichromate de potassium	0,57	19	14
	0,57	30	11
Formol	0,12	19	14
	0,12	30	11
Bichromate de potassium	1,65	19	30
	1,65	30	26
Formol	0,40	19	30
	0,40	30	26

A ce sujet, nous avons effectué l'essai suivant : un même échantillon de lait fut divisé en deux parties ; la première partie, dont l'acidité était de 19° Dornic, fut répartie dans 4 bouteilles, contenant la première 0,57 gramme de bichromate de potassium par litre, la deuxième 0,12 gramme de formol par litre, la troisième 1,65 gramme de bichromate de potassium par litre et

'a quatrième 0,40 gramme de formol par litre. Ces doses sont celles que nous avons préconisées pour la conservation du lait et que nous avons mentionnées ci-dessus. La deuxième partie de l'échantillon, séjourna dans l'étuve à + 25° C. pendant 8 heures et ce dans le but d'augmenter son acidité, qui fut portée à 30° Dornic. Ce lait acide, placé dans 4 bouteilles, fut antiseptisé de la même façon que le lait frais. Toutes ces bouteilles furent conservées à température variable comprise entre + 9° C. et + 22° C.

Les résultats sont groupés dans le tableau IV.

Il est facile de voir, à son examen, que pour une même dose d'antiseptique la durée de conservation est moindre lorsqu'il s'agit d'un lait acide.

Pour plus de sécurité il conviendrait d'utiliser le formol à la dose de 0,50 gramme par litre et le bichromate de potassium à la dose de 2 grammes par litre ; ainsi on pourrait conserver à une température variant de + 9° C. à + 22° C., du lait pendant au moins 30 jours, sans influencer les résultats de l'analyse.

BIBLIOGRAPHIE

1. — Teichert Kurt, *Die Analyse der Milch und Milcherzeugnisse.*
2. — Bordas F. et Touplain, F., *Laiterie.*
3. — Monvoisin, A. *Le lait ; son analyse, son utilisation.*
4. — Fleischmann. *Lehrbuch der Milchwirtschaft.*
6. — Hunziker. *The butter industry.*
7. — Parker. *City milk supply.*
8. — Van Slyke. *Modern methods of testing milk and milk products.*
9. — Ter Haar. *Melk en melkproducten.*
10. — Okkinga P. et Tijmstra S. *Het onderzoek van melk en melkproducten aan de zuivelfabriek.*
11. — Van der Burg B. et Hepkema S. *De boterbereiding aan de fabriek.*
12. — Dornic P. et Chollet A. *Lait, beurre et dérivés.*
13. — Monvoisin, A. *Le lait et les produits dérivés.*
14. — Labarre, F. *Manuel du chimiste de laiterie.*
15. — Dornic. *Le contrôle du lait.*
16. — Lindet. *Du choix d'un antiseptique destiné à conserver les échantillons de lait pour l'analyse.* Revue générale du lait, 1902-1903, page 370.
17. — Grélot. *Sur l'emploi du sublimé comme agent conservateur du lait. Revue générale du lait,* 1906-1907, page 286.
18. — Tillmans, J., Splittgerber H. et Riffart H. *Uber die Konservierung von Milchproben zur Untersuchungszwecken. Zeitschrift für Untersuchung der Nahrungs-und Genussmittel.*
19. — Popp, P. *Die Einwirkung von Formalin auf Milch.* Molkereizeitung, Hildesheim. XVIII, 46, 1904.
20. — Windisch, K. *Die Konservierung der Milchproben für analytische Zwecke.* Milchwirtschaftliches Zentralblatt ; 1908, 4e Année, n° 3, page 97.
21. — Siegfeld, M. *Untersuchungen über die Präservierung von Milchproben.* Milchwirtschaftliches Zentralblatt ; 1905, 1ere année, n° 11, page 488.

22. — Filaudeau. *Annales des fraudes et des falsifications* ; 1923, XII^e année, page 515.
23. — Fonzes Diacon et Laforce. *Annales des fraudes et des falsifications* ; 1928 XXI^e année, page 536.
24. — Denigès, G. *Annales des fraudes et des falsifications* ; 1913, V^e année, page 363.
25. — Jackson, H. C. *Dairy Science* ; 1919, II, pages 171 et suivantes.
26. — Marschew, P. *Milchwirtschaftliches Zentralblatt*, 57^e année, n° 6, pages 86 à 88.
27. — Wedeman. *Zeitschrift für Fleisch-und Milchhygiène* ; XXIX^e année, n° 22, 1919.
28. — Lam, A. *Conserveering van melkmonsters voor de analyse. Nederlandsch tijdschrift voor melkhygiène* ; 9^e année, n° 52, page 476.

Het verduurzamen van stalen van melk voor de analyse bestemd.

door G. Keymeulen.

Samenvatting.

Mogen beschouwd worden een bederfwerende kracht, werkelijk die benaming waardig, te bezitten, ofschoon in een kleine dosis aangewend : dubbelchroomzure potasch, formaline, kwikchloride, en salicylzuur.

De kwikchloride en het salicylzuur moeten bij de melk gevoegd worden in den vorm eener alcoholische oplossing, terwijl de dubbelchroomzure potasch en de formaline rechtstreeks in de melk mogen gedaan worden, wat in de practijk de voorkeur verdient.

Voor zure melk moet de antiseptische dosis grooter zijn dan die, welke voor versche melk gebruikt wordt. De dubbelchroomzure potasch in een dosis van 2 gram per liter, en de formaline in een dosis van 0,5 gram per liter vrijwaren de melk tegen bederf gedurende een maand, bij temperaturen gaande van + 9° tot + 22° C..

Deze hoeveelheden oefenen niet den minsten invloed uit op het doseeren van de vetstof en hebben geen uitwerksel op den uitslag der analyse.

Die Konservierung der zur Analyse bestimmten Milchproben.

von G. Keymeulen.

Zusammenfassung.

Folgende Stoffe können betrachtet werden eine reelle antiseptische Kraft zu besitzen, wenn auch in schwacher Dosis angewandt : Kaliumbichromat, Formol (Formalin), Quecksilberchlorid, und Salizylsäure. Das Quecksilberchlorid und die Salizylsäure müssen in Alkohol aufgelöst der Milch beigefügt werden, während

das Kaliumbichromat und das Formol unmittelbar in die Milch hineingemischt werden, was in der Praxis vorzuziehen ist.

Für saure Milch musz die benutzte antiseptische Dosis grôszer sein als die, welche für frische Milch gebraucht wird.

Mit einer Dosis Kaliumbichromat von 2 Gramm per Liter, und mit einer Dosis Formol von 0,5 Gramm per Liter läszt sich die Milch während eines Monats erhalten, bei Temperaturen zwischen + 9° C. und + 22° C..

Diese Dosen beeinflussen das Dosieren des Fettgehalts durchaus nicht, und haben keine Einwirkung auf das Ergebnis der Analyse.

Preservation of samples of milk intended for analysis.

by G. Keymeulen.

Summary.

Potassium bichromate, formalin, mercuric chloride and salicylic acid, though used by small quantities, may be considered as having an antiseptic power worthy of this denomination.

Mercuric chloride and salicylic acid must be added to the milk in the state of alcoholic solution, whereas potassium bichromate and formalin should be added directly to the milk, which process is simpler in execution.

For sour milk, the quantity of antiseptic used must be larger than that used for fresh milk.

The addition of 2 grammes of patassium bichromate or 0,5 gramme of formalin per litre of milk will secure preservation for one month at temperatures ranging from 9° C. to 22° C.

Those quantities do not affect the procedure of fat estimation and have no influence on the results of the analysis.

Étude comparative de pommes de terre d'origines diverses

I. — RESULTATS DES EXPERIENCES FAITES EN 1931.

par G. VERPLANCKE, *Dr. Sc.*
Chargé de cours à l'Institut agronomique de l'Etat à Gembloux.

Le problème de la « dégénérescence » de la pomme de terre occupe depuis quelques années tous ceux qui s'intéressent à la production de cette plante. Or, les expériences ont prouvé que nous pouvions trouver en Ardenne des plants de très bonne qualité ; en effet, les maladies à virus, tout en existant dans cette région, y sont beaucoup moins importantes qu'en Moyenne et en Basse Belgique, parce que le climat y est plus rigoureux et ne permet pas un développement trop abondant des pucerons vecteurs des germes de ces affections. D'un autre côté, des pommes de terre d'origine ardennaise plantées dans certaines autres parties de notre pays y donnent des rendements très élevés.

Dans ces conditions il était intéressant de se rendre compte de la valeur comparative des plants « sélectionnés » se trouvant actuellement sur le marché en l'espèce du plant hollandais et du plant ardennais.

Le but de ces expériences est de montrer les résultats que l'on a obtenus jusqu'à maintenant par la sélection sanitaire telle qu'on la pratique en Ardenne ; mais surtout elles tendent à prouver que les résultats intéressants obtenus en si peu d'années peuvent encore être sensiblement améliorés par un contrôle plus sévère.

1. — METHODES.

Comme je ne connaissais pas la valeur du plant que j'avais à ma disposition j'ai appliqué la « tuber testing method » à 100 tubercules d'origine hollandaise et à 100 tubercules d'origine ardennaise.

Deux essais ont été faits parallèlement dans quatre régions du pays : à Gembloux (Hesbaye), à Saint-Hubert (Ardenne), à Merxplas (Campine) et à Ruysselede (Flandre) (1).

(1) Je remercie vivement MM. Watson, Istace, Dasseville et Comblin, chefs des exploitations agricoles de bienfaisance de Merxplas, St Hubert, Ruysselede et Wortel, de l'aide qu'ils ont bien voulu m'accorder pour la réussite de mes expériences,

a) Essai global.

Dans chacune de ces régions, j'ai établi quatre parcelles de pommes de terre de la variété Industrie d'origine hollandaise (fournies par le Ministère de l'Agriculture) et quatre parcelles d'Industrie d'origine ardennaise (environ 1 are par essai). D'un autre côté, et pour autant que je disposais d'Industrie provenant d'autres régions du pays, j'ai disposé des cultures répétées avec ces pommes de terre.

b) Essai des tubercules numérotés.

Comme je ne connaissais pas la valeur sanitaire du plant que j'avais à ma disposition, et comme je désirais voir la réaction du milieu de chacune des quatre régions où j'établissais mes expériences, 100 tubercules des deux origines ont été coupés en 4 parties et les quarts ont été plantés dans les quatre endroits différents. En outre, des tubercules ont été coupés en deux, et les deux moitiés en ont été cultivées en deux régions distinctes (ex. Gembloux et Campine, Gembloux et Ardenne, Campine et Ardenne, etc.)

Pour éviter la contamination des tubercules par du virus pouvant être transmis par le couteau, celui-ci était nettoyé chaque fois par un passage au formol à 10 %, puis dans de l'alcool à 90°. Les pommes de terres coupées étaient plongées ensuite dans une solution de permanganate de potasse à 1 °/₀₀. On pourra évidemment remarquer que ces précautions étaient inutiles, depuis que les expériences de Quanjer ont prouvé que la transmission des viroses ordinaires ne se faisait pas par les instruments servant à couper les tubercules, si les surfaces de section peuvent sècher assez rapidement ; mais j'ai préféré prendre ces précautions supplémentaires.

J'ai fait deux visites aux cultures de chacune de ces régions, afin de me rendre compte de la valeur sanitaire des plantes. Enfin, à la récolte, le rendement de chaque touffe a été pesé individuellement.

c) Maladies observées au cours de mes expériences.

Voici les divers types de maladies dont je parle dans cette note :

1. *Plants atteints de « Mottling ».*

Dans une note antérieure (1) je disais que cet état était caractérisé par un jaunissement général de l'appareil foliacé, jaunissement surtout prononcé sur les feuilles jeunes. Les feuilles adultes montrent des symptômes de la « mild mosaic » mais ces symptômes sont très fortement atténués et à peine visibles ; dans tous les cas ils ne sont pas percevables quand on regarde la feuille par transparence (tournée vers la lumière). Je me demandais à ce propos si c'était un phénomène de « masking » dans le « mild mosaic » ou si c'était simplement une atténuation de cette virose ; je rappellerai à ce sujet qu'il existe en Ar-

(1) Expériences sur la transmission des maladies de dégénérescence de la Pomme de terre. Annales de Gembloux, T. 37 pp. 65-69, 1391.

denne une opinion suivant laquelle les plants extériorisant ces symptômes donnent les plus hauts rendements.

2. « *Mild mosaic* ».

Les plantes montrent une légère réduction de la taille ; les feuilles extériorisent par transparence des plages alternativement plus claires et plus foncées ; ces plages sont larges et bien marquées ; la surface de la feuille est irrégulièrement rugueuse ; les tubercules sont plus petits.

3. « *Rugose mosaic* ».

Les feuilles montrent des plages plus jaunes comme dans le « mild mosaic » ; mais ces plages sont plus ou moins diffuses, et souvent disposées en stries plus ou moins fines ; le limbe de la feuille est rugueux ; la vie de la plante est notablement raccourcie ; les tubercules sont beaucoup plus petits que dans le cas précédent.

4. « *Crinkle mosaic* ».

Les symptômes que l'on peut remarquer ici sont identiques à ceux qui sont provoqués par le « rugose mosaic » ; mais la feuille est beaucoup plus gaufrée. Le limbe est très réduit et replié vers le bas ; les bords des feuilles sont ondulés

5. « *Aucuba mosaic* ».

Les feuilles des Pommes de terre en puissance du virus provoquant cette maladie montrent des taches jaunes comparables à celles que l'on trouve sur les feuilles de l'*Aucuba japonica*.

6. « *Enroulement* ».

Les feuilles manifestent un reploiement du limbe le long de la nervure médiane ; ce fait se remarque d'abord sur les feuilles inférieures ; tout l'appareil foliacé de la plante est dressé ; on peut se rendre compte en même temps d'une réduction de la taille et de l'aspect chlorotique des plantes qui ont un port plus rigide ; les tubercules sont plus petits et on retrouve toujours à la récolte le tubercule mère qui est resté dur.

7. « *Streak* ».

Les feuilles sont couvertes, surtout à la face inférieure, de taches qui sont brunes ou noires ; les plantes sont plus fragiles ; les feuilles tombent prématurément ; les tubercules récoltés sur ces plantes montrent des zones brunes décolorées autour des yeux.

Il ne m'a pas encore été possible de déterminer la nature du streak qui cause l'affection observée dans mes expériences.

2. — RESULTATS DE LA « TUBER TESTING METHOD ».

a) Observations.

Les yeux de 100 tubercules de pommes de terre (Industrie hollandaise et Industrie ardennaise) ont été plantés en serre vers le 5-14-30. J'ai observé plusieurs fois les plantes qui se sont montrées ; voici les observations que j'ai plusieurs fois les plantes qui se sont montrées ; voici les observations que j'ai faites, après 3 mois :

Plant ardennais : 13 plantes montrent du « mild mosaic » ; 3 du « mottling » et un œil n'a pas levé. J'ai donc en tout environ 86 plantes apparamment saines.

Plant hollandais : Sur les 100 plantes qui ont levé, aucune ne présente d'indication de « mild mosaic » ; 2 plantes extériorisent du « mottling » et une plante présente des symptômes d'enroulement.

Les pommes de terre, portant donc le numéro qui avait été donné à l'œil qui leur avait été enlevé pour la plantation en serre, ont été conservées sur claies en cave jusqu'à la plantation ; et j'obtiens un déchet de 13 tubercules pourris dans les ardennaises, et de 11 tubercules dans les hollandaises. Il est à noter que sur les 13 ardennaises pourries 8 étaient en puissance du virus de la « mild mosaic ».

Pendant la végétation des pommes de terre, j'ai visité plusieurs fois les parcelles et voici les résultats que je note.

Plant ardennais : 3 plantes extériorisent du « mild mosaic » (il y a lieu d'ajouter ici les 8 tubercules en puissance de « mild mosaic » qui sont pourris en cave ; et qui auraient probablement également donné de la mosaique, soit un total de 11 %».

21 plantes montrent du « mottling » ; aucune plante n'est atteinte d'enroulement ; enfin, 7 tubercules n'ont pas levé. Il y a donc un total de 56 plantes saines.

Plant hollandais : 2 pommes de terre sont atteintes de « mild mosaic » ; 13 plantes présentent du « mottling » ; 2 autres plantes souffrent de l'enroulement ; enfin, 2 tubercules n'ont pas levé. Il y a donc en tout 70 % de touffes saines.

b) Discussion.

Ainsi que l'on peut s'en rendre compte, la « tuber testing method », ainsi que j'ai eu l'occasion de le signaler ailleurs, ne donne pas des résultats tout à fait comparables à ceux que l'on obtient dans les champs. Cependant les indications obtenues sont intéressantes, parce qu'elles permettent une estimation approximative de la valeur du plant, et éventuellement une épuration provisoire, par élimination des tubercules dont les yeux auraient donné des plantes malades.

Les résultats de ces essais tendent à prouver que la valeur sanitaire du plant hollandais est supérieure à celle du plant ardennais. Les expériences ulté-

rieures viendront confirmer ce fait, qui semble pourtant assez étonnant à première vue.

En effet, un examen sommaire des plants, lors de la réception, permettait de se rendre compte de la beauté du plant ardennais, tous les tubercules étaient de même taille, bien formés ; au contraire, le plant hollandais avait moins belle apparence : beaucoup de tubercules montraient une tendance à la « Kindelbildung » : les pommes de terre présentaient un petit tubercule y attaché, ce qui amène évidemment, dans l'utilisation pour la cuisine, assez bien de déchet.

Or, certains auteurs ont signalé que cette particularité pouvait être héréditaire ; et j'ai pu noter, en Ardenne principalement, que les tubercules de provenance hollandaise m'ont donné une récolte contenant beaucoup de tubercules présentant de la « Kindelbildung ».

Je ne devrais pas m'arrêter à ces détails, qui au point de vue des maladies de dégénérescence n'ont pas à entrer en ligne de compte ici ; seulement comme de divers côtés on avait émis l'opinion que le plant hollandais était de tout premier choix, comparativement à son concurrent ardennais, je suis obligé de mettre les choses au point.

3. — OBSERVATIONS SUR L'ETAT SANITAIRE DES CULTURES DE POMMES DE TERRE DES DEUX ORIGINES.

a) Observations générales.

Avant d'entamer la discussion des résultats obtenus, je dois signaler les viroses suivantes que j'ai pu trouver : je constate la présence du « mottling » et du « mild mosaic », relativement peu de « rugose mosaic » et d'« aucuba mosaic » ;

Seulement j'ai vu quelques plantes présentant du « streak » : à la première visite j'ai noté que les feuilles de ces plantes présentaient un bord jaune clair tranchant nettement sur le limbe jaunâtre ; à la seconde visite ces touffes montraient un streak très nettement caractérisé.

Enfin, je dois noter qu'à Merxplas beaucoup de plantes souffraient de la Jambe noire ; les terrains y étaient alcalins, par apport de quantités trop fortes de boues de ville ; le plant hollandais présentait en outre assez bien de touffes montrant de la « Collerette ».

Quant aux conditions de culture dans les quatre régions, je me suis tenu autant que possible à celles qui régissent dans chaque contrée la culture de la Pomme de terre, tout en évitant un apport trop grand en matières azotées, organiques ou autres. La plantation a été faite en lignes distantes de 60 cm. et à 40 cm. dans les lignes.

Les champs de Pommes de terre ont particulièrement souffert à Ruysselede par suite de conditions défavorables indépendantes de ma volonté ; cependant, comme cette situation a été uniforme pour toutes mes parcelles, je pourrai quand même me servir des observations faites et des résultats obtenus, étant donné que ceux-ci n'ont pour l'instant qu'une valeur compa-

rative ; d'ailleurs, comme on pourra s'en rendre compte, les chiffres que je signalerai à ce sujet confirment pleinement ceux que j'ai obtenus dans les autres régions.

1. *Culture des pommes de terre numérotées.*

Les résultats de ces observations ont été résumés dans le tableau I.

Il est à noter que la quantité de tubercules qui n'ont pas levé est relativement plus élevée pour le plant d'origine ardennaise que pour le hollandais.

D'un autre côté, il y a lieu de remarquer que le nombre de plants sains est beaucoup plus élevé dans la culture de tubercules hollandais ; il y a lieu de faire une exception pour la culture en Ardenne ; seulement on peut se demander si ce fait ne provient pas d'une adaptation moins bonne de l'Industrie importée de Hollande aux conditions de culture de l'Ardenne ; d'ailleurs, j'ai constaté à la récolte qu'une grosse partie des tubercules provenant du plant des Pays bas étaient pourris (pourriture bactérienne) et cette pourriture pouvait à elle seule déjà laisser présumer que les plantes devraient présenter un aspect maladif, et effectivement je trouve que les touffes extériorisant du « mottling » sont assez nombreuses : 36 %, alors que le plant ardennais qui est pourtant en place si on peut s'exprimer ainsi en montre 34,25 %.

Quant aux touffes en puissance du virus causant le « mottling », j'en trouve plus dans les plantes d'origine ardennaise ; une exception doit cependant être faite pour la culture en Flandre ; on pourrait peut-être expliquer cela par les mauvaises conditions qui ont régné pendant la culture.

Le plant hollandais montre moins de touffes atteintes de mosaïque à Gembloux et à Ruysselede.

Exception faite pour la région de Gembloux, où le nombre est presque le même, les plants ardennais contiennent plus de tubercules atteints de l'enroulement.

Les Industrie ardennaises ont donné des plantes atteintes de « rugose mosaic » qui s'est extériorisé à Ruysselede et à Gembloux.

Enfin, le plant d'Ardenne montre plus de tubercules qui sont en puissance du virus du « streak » que le plant hollandais.

Si je considère le problème du point de vue de la région où les deux sortes ont été cultivées, je puis tirer les remarques suivantes :

Le plant ardennais semble se comporter le mieux en Ardenne, le moins bien à Gembloux, où il présente trop de « mild mosaic » ; son comportement est meilleur en Flandre.

Le plant hollandais se comporte le moins bien en Ardenne, où il présente trop de « mottling » ; il se maintient mieux en Campine où il faut ajouter aux 55 % de plantes saines les plantes atteintes de Jambe noire (3,25 %) et de Colerette (4 %), soit un total de 62.2 % de touffes entièrement saines. Il se tient bien en Flandre, mais encore le mieux à Gembloux, malgré sa teneur relativement élevée en « mild mosaic » (6,75 %).

TABLEAU I. Examen sanitaire des plantes (exprimé en %)

(Plantes numérotées).

PLANT ARDENNAIS.

	Non levé.	Sain.	Mott-ling.	Mild mosaic.	Enrou-lement.	Aucuba mosaic.	Rugose mosaic.	Jambe noire.	Colle-rette.	Streak.
Gembloux	9,7	47	29,5	14,2	0,75	0,50	0,50	—	—	0,75
Flandre	15,75	47	26	2	4,5	1	0,50	—	—	3,25
Ardenne	12,5	50,75	34,25	0,5	2	—	—	—	—	—
Campine	7,75	43,5	39,5	1,25	7	—	—	—	0,25	0,75

PLANT HOLLANDAIS.

Gembloux	2	72,5	17,5	6,75	1	—	—	—	—	—
Flandre	5,25	61	25	1,75	3,75	1.25	—	—	—	2
Ardenne	9,25	49	36	4,75	1	—	—	—	—	—
Campine	2,25	55	25	4,5	5	—	—	3,25	4	0,25

Il semble donc que la nature de la région où le plant est cultivé a une grande influence sur la valeur de la culture, malgré les caractères acquis.

Cependant, on peut conclure à une supériorité très nette du plant hollandais sur le plant ardennais.

2. *Culture des plantes en grand.*

J'ai désigné dans cette culture le dénombrement des plantes saines et celles atteintes d'une virose de « global » parce que j'ai compté 400 plantes au moins ; je les ai classées suivant le type de maladie ; les chiffres ont alors été ramenés à 100.

Les résultats obtenus ont été réunis dans le tableau II, et voici les remarques générales qu'on peut en tirer :

Alors que le plant ardennais a fourni 64-73 % de touffes saines, le plant hollandais m'en a donné 78-84 %, indiquant un état sanitaire meilleur.

D'un autre côté, le nombre de tubercules n'ayant pas germé pour une raison quelconque est plus grand pour les Industrie ardennaises que pour celles importées de Hollande.

Ici encore le climat d'Ardenne s'est montré moins favorable aux Industrie de Hollande, ce que je puis voir par le pourcentage plus élevé de plantes souffrant du « mottling ».

Il y a lieu cependant de noter que le plant hollandais contient plus de tubercules porteurs du virus de l'enroulement que le plant ardennais.

Cependant, malgré tout je puis ici encore conclure que la valeur sanitaire du plant hollandais est plus élevée que celle du plant ardennais.

TABLEAU II. Examen sanitaire des plantes (exprimé en %)

(Lecture globale.)

PLANT ARDENNAIS

	Non levé.	Sain.	Mottling.	Mild mosaic.	Enroulement	Aucuba mosaic.	Rugose mosaic.	Jambe noire.	Collerette.	Streak.
Gembloux	3,2	73	12,6	6,8	2,8	—	1,2	—	0,4	—
Flandre	9,5	67,25	12	6,25	5	—	—	—	—	—
Ardenne	13,5	69	15,5	1,5	0,5	—	—	—	—	—
Campine	5	64,5	16,75	6,75	3,75	—	—	0,5	2,5	—

PLANT HOLLANDAIS.

Gembloux	2,6	84,8	5,2	1,2	5,8	—	0,2	—	0,2	—
Flandre	8,5	78	4,5	2,50	6,5	—	—	—	—	—
Ardenne	2,5	78	17	1,50	1	—	—	—	—	—
Campine	2	79,25	6,25	2,50	6	—	—	1,5	2,5	—

3. *Comparaison des deux dénombrements.*

Je dois noter avant tout que le dénombrement des plantes dans la culture en grand est beaucoup moins précis que celui auquel je me suis livré avec les plantes numérotées, où chaque touffe a fait l'objet d'un examen approfondi.

Cependant, il faut conclure que les chiffres obtenus dans les deux cas sont comparatifs ; seulement ils sont plus élevés que pour l'étude détaillée plante par plante ; dans ces conditions, on ne peut tirer que la conclusion que, comme ce procédé est généralement utilisé dans la pratique, les chiffres obtenus étant un peu forcés, il y aura lieu, si l'on se livre à un contrôle sérieux, d'être plus sévère que l'on ne l'est généralement.

b) Tableaux des concordances.

Ainsi que je l'ai déjà dit, des tubercules ont été coupés en quatre parties et chacune d'elles a été plantée dans une des quatres régions où j'ai fait mes expériences. D'un autre côté, d'autres tubercules ont été coupés en deux et les moitiés ont été plantées respectivement dans deux régions données.

Il est intéressant de se rendre compte du comportement de plantes identiques sous les conditions différentes de ces endroits de culture.

1. *Comportement des moitiés.*

En principe je dois noter que les types malades présentent les mêmes symtômes dans les deux contrées de culture ; il n'y a pour ainsi dire qu'une différence dans l'intensité des caractères des affections observées.

Cependant, le chiffre des concordances, j'entends par là le nombre de plantes qui ont conservé dans les deux régions le même type d'affection, n'est pas auss élevé que je le pensais ; ainsi, la moyenne des concordances pour le plant ardennais a été de 56,5 % alors que la même valeur pour le plant hollandais a été de 66,5 %.

Ces chiffres se décomposent comme suit :

Plant ardennais :

Plantes restées saines dans les deux endroits : 32 % ;
Plantes présentant du « mottling » partout : 18,5 %
Autres maladies : 6 %.

Plant hollandais :

Plantes saines dans les deux régions : 43 %
Plantes présentant du « mottling » : 20 %
Autres maladies : 3,5 %.

Je ne m'explique pas du tout ces chiffres relativement peu élevés ; cependant, il faut remarquer que, comme je ne disposais que de tubercules coupés, et que ceux-ci ont souffert plus ou moins fortement pendant le transport, il s'est présenté quelques plants non levés qui ont donc du être écartés dans les deux régions puisqu'il n'y avait pas de comparaisons possible.

D'un autre côté, il a fallu écarter un nombre assez grand de plantes souffrant de la Jambe noire et de la Collerette, étant donné que ces maladies masquaient plus ou moins complètement les viroses pouvant se trouver sur ces plantes.

Toutefois il est intéressant de noter ici le pourcentage plus élevé de la concordance pour les tubercules d'origine hollandaise.

2. *Comportement des quarts dans les diverses régions.*

Ici encore je fais des constatations identiques : Voici les concordances que j'ai observées :

Plant ardennais :

Plantes saines dans les quatre régions 33 % ;
Plantes en puissance du virus du « mottling » 18 %
Autres viroses : 6 %.

Plant hollandais :

Plantes saines 49 % ;

Plantes présentant du « mottling » 14 % ;
Autres viroses 4 %.

Je note donc une concordance plus élevée pour le plant hollandais (67 %) que pour le plant ardennais (57 %).

Comme l'année prochaine je pourrai travailler avec quatre tubercules provenant d'une seule plante dont je connais l'état sanitaire, je pense que j'aurai des résultats beaucoup plus intéressants ; et peut-être pourrai-je conclure d'une façon plus certaine.

3. *Conclusion.*

Je ne discuterai pas très longuement cette question ici, étant donné que j'en attends seulement des résultats plus tard.

Toutefois je puis constater que les chiffres de concordance sont relativement élevés quand on envisage les conditions de l'essai.

Je m'attendais à une modification partielle possible des caractères des viroses dans les diverses contrées ; seulement, cette différence se marque uniquement dans le degré d'intensité des maladies ; il est très intéressant de constater que si des plants sains, dans une région, montrent du « mottling » dans une autre, dans une proportion relativement peu élevée, je constate très rarement que des plants apparamment sains dans un centre présentent les symptômes du « mild mosaic » ou de l'enroulement dans un autre. Ceci montre encore la grande difficulté de reconnaître les symptômes de certaines maladies à virus avec certitude, étant donné que plusieurs affections, notamment la Jambe noire et la Collerette peuvent donner des aspects plus ou moins chlorotiques aux plants qui ressemblent assez bien aux caractères du mottling. Il faut signaler en outre que les chiffres de concordance sont beaucoup plus élevés pour les plants hollandais que pour les plants ardennais. Il m'a été impossible de trouver une explication à ce phénomène ; cependant, je dois dire que dans tous les cas je trouve un pourcentage plus élevé de plants restant sains dans toutes les régions. Il est également fort probable que la région d'où provient le plant joue un rôle assez important ici ; en effet,comme je l'ai signalé à plusieurs reprises, le plant d'Ardenne possède du fait de sa culture en région montagneuse un avantage incontestable sur son concurrent hollandais. Je prouverai d'ailleurs ce fait dans la suite.

4. — RENDEMENTS.

a) Culture des Pommes de terre « numérotées ».

Le produit de chaque plante individuelle a été pesé, et au moyen des méthodes biométriques usuelles, j'ai calculé le rendement moyen par touffe pour toute la parcelle. Il est à noter que j'ai réuni pour ces calculs les quatre parcelles de 100 tubercules dont les moitiés ou les quarts avaient été plantés dans chacune des autres régions. (Voir tableau III.)

1. *Plant d'origine ardennaise.*

a) *Observations à Gembloux.*

Le rendement moyen de la touffe saine a été de gr. 700 ± 3,12.

Pour les plantes atteintes de « mottling », j'obtiens gr. 679 ± 10,5 ; la comparaison de ces deux nombres au moyen des formules biométriques montre que les probabilités de non reproduction d'une différence aussi grande ou plus grande que celle que je trouve entre ces deux moyennes (soit gr. 20,3) sont très petites (= 4,64). Dans ces conditions, cette différence n'est pas significative.

Le poids moyen des tubercules récoltés sur les plantes mosaïquées est de gr. 561,5 ± 9,47. Il y a donc une diminution assez notable de la production par le fait de la maladie : environ 19,7 %.

Les parcelles ne contenaient pas de plantes enroulées.

b) *Observations à Ruysselede.*

Le rendement moyen de la touffe saine est de gr. 488,7 ± 3.95 ; les plantes montrant du « mottling » m'ont donné une moyenne de gr. 474,6 ± 5,25, soit une différence non significative.

Au contraire les plantes mosaïquées ont rapporté seulement gr. 354,5 ± 6,38, soit une diminution de 27,5 % sur les touffes saines.

Le rendement des individus souffrant de l'enroulement n'a été que de gr. 344,4 ± 4,22, donc une réduction de 29,5 %.

Je rappellerai que les rendements obtenus en Flandre sont en général assez faibles à cause des conditions spéciales qui ont existé pendant la vie des plantes, ainsi que j'ai eu l'occasion de dire au début. Toutefois comme ces conditions ont existé pour toute la culture, les résultats sont quand même comparables.

c) *Observations à Merxplas.*

Les touffes saines ont donné en moyenne un poids de tubercules de gr. 856 ± 6,52. Les plantes atteintes de « mottling » n'ont fourni que gr. 722,8 ± 3,93 ; la différence entre ces deux résultats est significative (probabilités dépassent 500). La réduction du rendement a été de 15,6 %.

La mosaïque a également diminué le rapport moyen des plantes qui est devenu gr. 652,6 ± 4,28, soit une baisse de 23,8 %.

Enfin les plantes souffrant d'enroulement ne rapportent en moyenne que gr. 285,8 ± 3,52, d'où une diminution de 66,7 %.

d) *Observations à St-Hubert.*

Alors que les plantes saines donnent un rendement de gr. 572,9 ± 7,43, les touffes atteintes de « mottling » me donnent gr. 579,1 ± 8,10, soit sensiblement le même résultat.

Aucune plante mosaïquée n'a été observée dans les parcelles mais les touffes atteintes d'enroulement ont produit gr. 350 ± 6,42 soit une réduction de 38,9%,

TABLEAU III. Rendement moyen par touffe

PLANT ARDENNAIS.

	Sain	mottling	% (1)	mild mosaic	% (1)	enroulement	% (1)
Gembloux	700 ±3,12	679 ±1,5	—	561,5 ±9,47	—19,7	—	—
Flandre	488,7 ±3,95	474,6 ±5,25	—	354,5 ±6,38	—27,5	344,4 ±4,22	—29,5
Campine	856 ±6,52	722,8 ±3,93	—5,61	652,6 ±4,28	—23,8	385,8 ±3,52	—66,7
Ardenne	572,6 ±7,43	579,1 ±8,10	—	—	—	350 ±6,42	—38,9

PLANT HOLLANDAIS.

Gembloux	722,6 ±8,61	730,5 ±10,7	—	618,1 ±12,33	—14,4	475 ±16,22	—34,2
Flandre	529,1 ±6,52	482,6 ±4,96	— 8,7	450 ± 5,32	—14,9	383,3 ±12,42	—27,5
Campine	775,4 ±10,2	753,1 ±13,9	—	650 ±12,63	— 16	555,5 ±9,46	—28,3
Ardenne	587,2 ±13,8	519,4 ±5,12	—11,5	499,1 ±8,63	— 15	410,5 ±8,63	—30,1

e) *Conclusion.*

J'observe donc que l'état désigné sous le nom de « mottling » n'influe pas sensiblement les rendements ; ce n'est qu'en Campine que j'observe une diminution de 15,6 % de la récolte, ce qui serait contraire aux opinions émises par certains cultivateurs, d'après lesquels ces plantes donneraient au contraire des rendements plus élevés.

Il en est tout autrement des plantes mosaïquées (type « mild ») ; en effet, je note des réductions dans les rendements moyens par touffe, variant entre 19, 7 et 27,5 % ; et pareillement l'enroulement a produit une chute de la productivité allant de 29,5 à 66,7 %.

2. Plant d'origine hollandaise.

a. — *Observations à Gembloux.*

Alors que les plantes saines donnent en moyenne par touffe gr. 722,6 ± 8,61, celles montrant du « mottling » rapportent sensiblement le même poids en tubercules : gr. 730,5 ± 10,7 (probabilité plus petite que 1).

Les plantes mosaïquées au contraire ne fournissent plus que gr. 618,1 ± 12,35, soit une diminution de 14,4 %.

Enfin, les pommes de terre atteintes d'enroulement accusent un rendement moyen par touffe de gr. 475,0 ± 16,22, soit une perte à la récolte de 34,2 %.

(1) Diminution du rendement des plants en comparaison avec les touffes saines (exprimé en %).

b. — *Observations à Ruysselede.*

Les pommes de terre saines donnent un rendement moyen de gr. 529,1 ± 6,52 ; celles présentant du « mottling » n'ont produit que gr. 482,6 ± 4,96, soit une diminution de 8,7 %.

La présence de la mosaïque a amené une récolte moyenne de gr. 450,0 ± 5,32, donc une baisse dans la production de 14,9 %.

Enfin, les plantes enroulées ne rapportent plus que gr. 383,3 ± 12,42 soit une perte causée par la maladie de 27,5 %.

c. — *Observations à Merxplas.*

J'obtiens sensiblement les mêmes rendements pour les touffes saines : gr. 775,4 ± 10,2, pour que celles présentant du « mottling » : gr. 753,1 ± 13,9 (probabilités = 1,63) ; mais je note immédiatement une diminution de la récolte dans les plantes malades : pour la mosaïque le rendement est de gr. 650,0 ± 12,65, soit une perte de 16,1 % ; pour l'enroulement je n'obtiens plus que gr. 555,5 ± 9,46, soit une réduction de la production de 28,3 %.

d. — *Observations à St-Hubert.*

Les plantes saines me donnent un rendement moyen de gr. 587,2 + 13,8 ; celles montrant du « mottling » ne produisent plus que gr. 519,4 ± 5,12, soit une diminution de la production de 11,5 %.

Les pommes de terre malades donnent respectivement gr. 499,1 ± 8,63, soit une diminution de 15.0 % quand elles souffrent de la mosaïque, et de gr. 410,5 ± 8,63, soit une réduction de 30,1 % quand elles sont atteintes d'enroulement.

e. — *Conclusion.*

Alors que dans la région de Gembloux et celle de Merxplas le « mottling » n'a aucune influence notable sur la productivité des plantes, cet état pathologiqu provoque une diminution nette dans les deux autres régions.

Les touffes mosaïquées réduisent les rendements dans une proportion assez forte : 14,4 à 16,1 % de la production ; l'enroulement est encore beaucoup plus néfaste ; en effet les diminutions que j'ai observées oscillent entre 27,5 et 34,2 %.

3. *Comparaison de la culture des plants ardennais et hollandais.*

A Gembloux, les rendements des pommes de terre des deux origines sont sensiblement les mêmes (probabilités = 9,89) ; en Flandre, les tubercules provenant de Hollande donnent un rendement sensiblement plus élevé (surplus de 40,4 gr ; probabilités plus grandes que 500). En Campine, au contraire je note une production plus élevée des plantes d'origine ardennaise (différence favorable de 81 gr. ; probabilités plus grandes que 500). En Ardenne, le rendement des plants hollandais et ardennais est le même (probabilités plus petites que 1).

Dans ces conditions on peut se demander si la nature du sol de l'endroit d'origine ne jouerait pas un rôle ici, en donnant aux tubercules des qualités qui les rendent mieux adaptés à vivre soit en sol argileux, soit en sol sableux.

Il y a lieu en outre de tenir compte ici d'un fait assez intéressant : Alors que la variation dans la diminution de la production des pommes de terre ardennaises par le fait de maladie est assez grande (pour la mosaïque l'amplitude des variations est de 7 unités %, celle de l'enroulement est de 37,2 unités %) ; cette variation est d'une amplitude beaucoup plus faible chez les plants d'origine hollandaise : 1,7 unités % pour la mosaïque et 6,7 unités % pour l'enroulement.

Peut-on en conclure que le plant hollandais serait plus homogène que le plant ardennais, chose qui semble se vérifier dans la pratique ?

b) Cultures de pommes de terre en parcelles.

Les résultats moyens des pesées ont été réunis dans le tableau IV.

1. *Région de Gembloux.*

a) *Observations.*

Ainsi que j'ai eu l'occasion de le dire précédemment, j'avais fait plusieurs cultures à Gembloux ; voici les résultats moyens par touffe, calculés au moyen des méthodes biométriques usuelles.

Le plant hollandais, planté sur une terre ayant porté une vieille fumure me donne un rendement de gr. 954,6 $\pm$ 4,95 ; au contraire sur une fumure récente ce rendement a été de gr. 845,9 $\pm$ 4,53.

Le plant ardennais a donné dans les mêmes conditions sur vieille fumure gr. 754,0 $\pm$ 3,43 et sur fumure récente gr. 736,2 $\pm$ 5,14.

Il faut donc retenir que les pommes de terre hollandaises ont donné dans les deux situations, respectivement un supplément de rendement par touffe de 200,6 gr. (probabilités plus grandes que 500) et de 109,7 gr. (probabilités plus grandes que 500).

D'un autre côté, voici les résultats que j'ai obtenus avec des pommes de terre d'origine très diverse :

Je note une production déficitaire pour les cultures suivantes :

Tubercules provenant

de Peer : gr. 479,8 $\pm$ 6,63 ;
des Dunes : gr. 233,3 $\pm$ 10,8 ;
des Polders : gr. 469,6 $\pm$ 5,96.

Au contraire dans les expériences suivantes je remarque une augmentation des rendements comparativement au plant ardennais : Plant provenant de Reuland (région d'Eupen-Malmedy ; donc plant ardennais non contrôlé) ; rendement moyen gr. 865,6 $\pm$ 5,32.

Sélection massale de M. Materne (Chaumont-Hompré (Sibret) : gr. 904,2 $\pm$ 10,3 ;

Sélection pedigrée de M. Materne, lignée N° 8 : gr. 945,9 $\pm$ 5,80.

TABLEAU : Rendements comparatifs des plantes d'origines diverses.

	Plant ardennais	Plant hollandais	Augmentation du rendement en faveur hollandais.	Cultures diverses
Gembloux.				
a) vieille fumure	754 ± 3,43	954,6 ± 4,95	200,6 gr.	
b) fumure récente	756,2 ± 5,14	845,9 ± 4,53	109,7 gr.	
tubercules de Peer				479,8 ± 6,63
tubercules des Dunes				233,3 ± 10,8
tubercules des Polders				469,6 ± 6,96
tubercules de Reuland				865,6 ± 5,32
tubercules de Materne Selection massale				904,2 ± 10,3
tubercules de Materne selection pedrigee n° 8				945,9 ± 5,80
Ruysselede	327,2 ± 9,94	425,2 ± 3,06	98 gr.	
tubercule de Zéelande				582 ± 4,36
Merxplas.	702,9 ± 5,20	749,2 ± 5,03	46,3 gr.	
Industrie locale				866 ± 11,1
Industrie de Nouvelle Belgigique				710 ± 13,6
Saint-Hubert.				
a) en lisière	421,5 ± 3,65	494,2 ± 8,37	+ 72,7	
b) culture normale.	543,6 ± 6,36	653,6 ± 4,52	110,0	
culture Martin	734	826 gr.		
selection Martin.				826 ± 14,

b) *Discussion.*

Il faut donc remarquer que le plant de provenance hollandaise me donne des résultats meilleurs que celui qui a été contrôlé en Ardenne.

Il n'y a pas lieu d'oublier ici que cette différence résulte surtout de la valeur sanitaire différente des tubercules des deux origines.

Ensuite, si la nature du sol du lieu d'origine des plants semble influer sur le rendement, on peut se demander si cette influence est fort grande ; en effet, les tubercules provenant des sables de Campine ainsi que ceux des Dunes des Flandres donnent de faibles rendements ; mais il en est de même pour ceux originaires des Polders flandriens.

En outre, j'ai eu l'occasion de signaler ailleurs que le plant d'origine ardennaise tenait sa grande valeur de sa culture en Ardenne ; et effectivement, je constate que le plant ardennais quelconque (non contrôlé, provenant de Reuland) me donne un rendement supérieur au plant contrôlé.

Enfin, je dois noter l'influence bienfaisante de la sélection sanitaire qui s'est marquée dans les cultures provenant des sélections massale et pedigree

de M. Materne ; ces cultures m'ont donné une récolte identique à celle faite avec le plant hollandais et donc bien supérieur au plant quelconque d'Ardenne.

Les chiffres qui ont été signalés ci-dessus deviennent encore beaucoup plus frappants si on se rend compte de l'état sanitaire des plants.

	Ardenne	Hollande	Peer	Dunes	Polders	Materne (sélection massale)	Materne Lignée n. 8	Reuland
Mottling	12,6	5,2	10	15	12	10	6	12
Mild mosaic	6,8	1,2	12	20	26	5	2	8
Enroulement	2,8	5,8	25	20	22	2	1	4
Non levés	3,2	2,6	7	3	5	2	2	2
Rugose mosaic	1,20	0,2	8	4	6	—	—	1
Collerette	0,4	0,2	17	35	12	2	1	1
Jambe noire.	—	—	—	—	9	—	—	—
Rendements	754 ± 3,45	954,6 ± 4,95	479,8 ± 6,63	233,3 ± 10,8	469,6 ± 5,96	904,2 ± 10,3	945,9 ± 5,8	865,6 ± 5,3

Ces chiffres confirment donc nettement les conclusions provisoires auxquelles j'arrive dans cette discussion.

2. *Région de Ruysselede.*

a) *Observations.*

Comme je l'ai dit ailleurs, les conditions défavorables qui ont existé pendant la période de croissance des pommes de terre à Ruysselede ont influencé défavorablement les rendements ; seulement comme ces conditions ont agi uniformément sur toutes les parcelles, les résultats que j'ai obtenus possèdent quand même une valeur comparative très intéressante.

Voici d'ailleurs les moyennes trouvées :

Plant hollandais : gr. 425,2 ± 3,06

Plant ardennais : gr. 327,2 ± 9,94

soit une perte de production de 98 gr. pour le plant ardennais (probabilités plus grandes que 500).

b) *Discussion.*

Il y a donc ici une valeur supérieure incontestable du plant hollandais ; il a été dit que le plant hollandais qui était soumis à ces expériences était de tout premier choix. J'ai dit ailleurs ce qu'il fallait en penser ; toutefois, il m'a été possible de me procurer du plant de toute première qualité : tubercules conservés en serre froide ; ils possédaient des jets courts trappus ; ce plant provenant de la Zeelande m'a donné un rendement moyen de gr. 582 ± 4,36, soit une moyenne sensiblement supérieure à celle du plant hollandais et par conséquent du plant ardennais.

Ces chiffres deviennent encore plus significatifs si on compare la valeur sanitaire des plantes des diverses origines.

	Zeelande	Hollande	Ardenne
Mottling	2 %	4,5	12
Mild mosaic	2 %	2,5	6,25
Enroulement.	3 %	6,5	5
Non levés.	2 %	8,5	9,5
Streak	1 %	—	—
Rendements.	582 ± 4,36	327,2 ± 9,94	425,2 ± 3,06

3. *Région de Merxplas.*

a) *Observations.*

Le rendement moyen des pommes de terre provenant de Hollande a été de gr. 749,2 ± 5,03, alors que celui des Ardennes a été de gr. 702,9 ± 5,20, soit un poids moindre de 46,3 gr. par touffe (probabilités plus grandes que 500).

Des pommes de terre de la variété Industrie cultivées à Merxplas depuis de nombreuses années ont donné gr. 866,0 ± 11,1. Enfin, des Industrie quelconques achetées dans la région d'Eupen-Malmedy ont produit gr. 710,0 ± 13,6

b) *Discussion.*

Ici encore je note une valeur productive supérieure du plant de provenance hollandaise vis à vis de son concurrent ardennais (plant contrôlé).

Il y a lieu d'attirer l'attention sur cette variété d'Industrie locale qui malgré un pourcentage de maladie assez élevé se maintient bien dans la région ; aussi j'ai pu essayer d'y réaliser une sélection massale provisoire.

Ces résultats sont d'autant plus intéressants si je tiens compte des observations sanitaires faites pendant la culture. J'oppose aux chiffres des plantes malades observées pour mes cultures d'Industrie d'Ardenne et de Hollande, ceux que j'ai obtenus pour les cultures de plants non contrôlés d'Ardenne et ceux de plants du pays.

	Ardenne quelconque	Limbourg	Ardenne	Hollande
Mottling	24	6	16,75	6,25
Mild mosaic	18	10	6,75	2,5
Enroulement	18	16	3,75	6
Non levés	7	2	5,0	2
Crinkle mosaic	4	2	—	—
Collerette	17	2	2,50	2,50
Jambe noire	4	2	0,5	1,50
Streak	2	—	—	—
Rendements	710 ± 13,6	866,0 ± 11,1	702,9 ± 5,20	749,2 ± 5,03

Je dois donc admettre provisoirement deux points :

1° Il existe dans la région de Merksplas des conditions locales qui doivent rendre la sélection sanitaire possible puisque les variétés locales, malgré un pourcentage assez élevé de maladies donnent encore de très beaux rendements. Et en conséquence je me suis livré au cours de cette année ci à une épuration sanitaire d'une parcelle afin de me rendre compte si la sélection y était réellement faisable et intéressante.

2° Le plant quelconque d'Ardenne y a donné des rendements très bons, malgré son état sanitaire tout à fait défectueux ; je ferai d'ailleurs remarquer que sur l'envoi des tubercules qui ont été plantés dans la parcelle que j'ai examinée, on avait du écarter 7 % des pommes de terre qui étaient impropres à leur utilisation comme plant. montrant donc nettement le caractère « quelconque » des tubercules fournis.

Il faut donc bien admettre que les pommes de terre reçoivent du fait de leur culture en Ardenne une série de qualités qui les rendent productives pour leur culture dans une autre région.

4. *Région de Saint-Hubert.*

a) *Observations.*

Les cultures avaient été établies dans deux situations différentes : une parcelle près de la lisière d'un petit bois où les conditions étaient très mauvaises, et une autre en conditions normales.

Voici les rendements obtenus :

(a) En lisière :

Plant hollandais : gr. 494,2 $\pm$ 8,37 ;
Plant ardennais : gr. 421,5 $\pm$ 3,65.

(b) En conditions normales :

Plant hollandais : gr. 653,6 $\pm$ 4,52 ;
Plant ardennais : gr. 543,6 $\pm$ 6,32.

b. *Discussion.*

Je dois donc encore admettre la supériorité du plant hollandais qui donne respectivement 72,7 gr. (probabilités plus grandes que 500) et 110,0 gr. (probabilités plus grandes que 500) en plus que le plant ardennais.

Il faut noter que des résultats identiques avaient été obtenus chez M. Martin à Presseux où le plant hollandais a donné 826 gr. par touffe, alors que le plant ardennais n'en fournissait que 734 gr. Il est intéressant de signaler que le plant sélectionné de M. Martin a fourni comparativement gr. 826,0 $\pm$ 14,0, montrant ici également l'influence bienfaisante de la sélection, tant massale que pedigree.

5. — CONCLUSIONS GENERALES.

Avant de tirer les conclusions pratiques de cette étude, il y a lieu d'attirer l'attention sur un point intéressant : Je constate notamment que sur les 13 tubercules pourris en cave (essai de la « tuber testing »), 8 en avaient montré une pourriture bactérienne, et ces 8 tubercules donnaient en serre des plantes atteintes de « mild mosaic » ; et il y a lieu de rappeler ici la notion de « bactéries de sortie », dont on s'est servi en médecine vétérinaire.

On a signalé, notamment pour la peste porcine (hog-cholera) la présence de bactéries de sortie. Salmon-Preitz ont décrit un cocco-bacille qui d'après eux était l'agent de cette affection ; on a même fabriqué un sérum contre cette peste. Plus tard, Schweinitz et Dorset ont montré que ce cocco-bacille n'est que secondaire ; l'état pathologique serait dû à un ultravirus.

Effectivement, en inoculant le cocco-bacille à des animaux on reproduit la maladie expérimentale : mais elle n'est pas contagieuse ; or, le hog-choléra l'est par contre éminemment.

D'autres maladies à virus sont connues où des bacilles de sortie viennent suivre l'infection primaire par le virus. Seulement on constate qu'on ne trouve que des germes spécifiques dans chaque type de maladie.

Évidemment, on comprend que des germes saprophytes puissent s'installer en parasite dans un organisme affaibli par l'action d'un virus ; mais la spécificité que l'on a observée ne s'explique pas.

A moins d'admettre une hypothèse émise par P. Hauduroy : la forme virus ne serait qu'une forme des microbes de sortie. Dans ces conditions ces affections ne seraient plus des maladies à virus filtrants.

Quoi qu'il en soit, il semble que l'on trouve également des microbes de sortie en pathologie végétale.

Si je m'en tiens aux recherches faites en vue de la « tuber testing method », je note que sur 13 tubercules pourris, 8 étaient en puissance de virus de la « mild mosaic ». Dans ces conditions ne pourrait-on supposer que ces tubercules ont été gâtés par la présence des microbes de sortie ?

Avant d'entamer la discussion, je tiens à faire remarquer que les conclusions obtenues dans ce travail ne sont que provisoires, étant donné que le cycle des expériences que j'ai entreprises aura une durée minimum de trois années. Les données que l'on pourra tirer de cet exposé auront donc simplement la valeur d'une indication.

Au début de cette note j'avais dit, en établissant le but de ces expériences, que je voulais mettre en comparaison les plants sélectionnés se trouvant actuellement sur le marché, notamment le plant provenant de Hollande et celui produit en Ardenne ; et je ne parlais nullement du plant polonais.

Si ce dernier n'a pas été compris dans le cycle de mes essais, c'est que je m'étais déjà rendu compte les années précédentes de la valeur sanitaire des tubercules de cette origine : j'avais noté un haut pourcentage des diverses maladies de dégénérescence, principalement de la mosaïque (type « mild mosaic »).

Voici d'ailleurs pour confirmer cette opinion les observations que j'ai faites à Merxplas sur les parcelles établies pour compte de la Chaire de culture de l'Institut agronomique de l'État de Gembloux :

	Mosaique	Enroulement		Mosaique
Industrie de Modrow	10		Jask. de Dolkowski	2
Pr. Gisevius de Modrow	10		Mona de Dolkowski	2
Dir. Joh. de Modrow	2		Ursus de Dolkowski	8
Preusen de Modrow	8		N° 112 de Vlassan	2
Coris de Modrow	10		Wielkop. de Pan.	11
Pal. de Dolkowski	3	4	N° 12 de Vlasnanowo	2
Cjed. de Dolkowski	3		Szafranski de Kon.	4

(Note : J'avais examiné une ou deux lignes des diverses parcelles et le chiffre indiqué ci-dessus donne donc le nombre de plantes malades trouvées dans ces 13 plantes examinées).

Dans ces conditions on peut se demander, tout au moins pour les Industrie si on peut encore considérer le plant polonais comme un plant sélectionné au point de vue sanitaire.

Quoi qu'on puisse dire de la valeur relative du plant hollandais et du plant ardennais qui ont servi à établir ces expériences, il faut retenir que la valeur marchande était bien meilleure pour les Industrie des Ardennes : plant plus régulier, présentant bien ; les tubercules importés étaient de toutes dimensions, montrant un triage insuffisant ; en outre ils accusaient une tendance assez forte à la « Kindelbildung », caractère qui s'est présenté dans mes cultures à St-Hubert. Cependant le « tuber testing method » m'a montré immédiatement la valeur sanitaire supérieure des pommes de terre de Hollande.

La culture de ces plantes des deux origines a confirmé ces observations faites en serre. D'abord l'état sanitaire a été meilleur dans la plupart des stations pour les Industrie de Hollande, et en plus les rendements des plantes de cette origine ont été supérieurs à ceux donnés par le concurrent ardennais.

Cependant, il n'y a pas lieu d'oublier ici ce que j'ai déjà dit ailleurs : j'ai affirmé à plusieurs reprises que la grande valeur du plant d'Ardenne était causée par sa culture en région montagneuse, à climat plus continental. Et effectivement, mes observations ont confirmé jusqu'ici pleinement cette vue. Je signalerai à ce sujet spécialement les expériences faites à Gembloux avec des tubercules non contrôlés provenant de la région d'Eupen-Malmédy, et celles faites à Merxplas, avec des pommes de terre quelconques provenant d'Ardenne. Et je rappellerai que cette dernière catégorie de plantes a donné beaucoup de touffes présentant les diverses maladies de dégénérescence.

Cependant les rendements obtenus sont encore très bons : gr. 710 $\pm$ 13,6, comparativement à gr. 749,2 $\pm$ 5,03, donné par les tubercules provenant de Hollande.

Dans ces conditions, et pour autant que je puis reproduire ces mêmes expé-

riences plus tard, il faut absolument en arriver à améliorer nos Industrie d'Ardenne au point de vue sanitaire, et ce n'est qu'en pratiquant un contrôle sévère que l'on y arrivera.

D'ailleurs, les essais que j'ai pu faire avec les tubercules qui ont été fournis par quelques cultivateurs qui pratiquent la sélection « pedigree », montrent que le plant qu'ils arrivent à produire vaut pleinement le plant hollandais. Je rappellerai ici surtout le rendement obtenu avec le plant Materne pedigree N° 8 à Gembloux : gr. 945,9 ± 5,80 alors que l'Industrie de Hollande a donné dans des conditions meilleures gr. 954,6 ± 4,95.

Ces faits sont certainement de nature à encourager la sélection en Haute Belgique.

D'un autre côté, il résulte de mes expériences que les observations (globales) sont moins précises que celles qui s'obtiennent en examinant les cultures touffe par touffe. J'ai montré que les chiffres obtenus étaient un peu forcés ; il y a donc lieu de rendre le contrôle plus sévère, alors que l'on a une tendance actuellement à être plus large dans l'admission des champs contrôlés. Cependant, je pense bien que cette pratique n'est pas de nature à activer l'amélioration dans la production du plant sain.

Et j'ai été à même de constater la grande difficulté qui existe dans le dénombrement des plants sains ou de ceux qui sont en puissance de virus ; en effet, pour ne prendre que la virose que j'ai appelée « Mottling », il faut un examen très attentif pour pouvoir la déceler avec exactitude ; en effet, j'ai pu remarquer que la Jambe noire et la Collerette, pour ne signaler que ces états pathologiques, et sans envisager les situations physiologiques défavorables, peuvent créer chez les plantes des symptômes qui peuvent présenter quelque similitude avec la virose en question. Et c'est pourquoi il est grandement temps pour notre pays de former des spécialistes à même de distinguer nettement les divers états pathologiques de la pomme de terre.

Enfin, il semble règner en certaines contrées l'idée qu'une mosaïque peu marquée, c'est-à-dire l'état que j'ai appelé « mottling » ne diminue en rien les rendements. Cependant, il y a lieu d'en tenir compte puisque mes expériences ont montré que cette affection avait diminué les rendements, notamment en Campine.

Les expériences faites au cours de cette année montrent donc en consultant les tableaux de concordance, que l'état pathologique que j'appelle « mottling » n'est pas une mosaïque classique masquée, puisque dans les quatre régions malgré les conditions différentes de culture, de climat et de sol, cette virose est restée identique à elle-même ; sinon j'aurais du observer des modifications de ce type d'affection vers les mosaïques connues. J'espère avoir l'occasion de définir mieux par la suite les caractères propres de cette virose.

Si la sélection sanitaire est pratiquement impossible actuellement à Gembloux, ainsi que je l'ai montré pour d'autres expériences, le cycle des cultures faisant partie des essais de cette année-ci montre que le même fait se présente à Ruysselede, où le nombre de pucerons est excessivement abondant et par suite on devra craindre une extension rapide des viroses. Tout le monde sait que la sélection est possible en Ardenne, et comme il existe à Merxplas des

sortes d'Industrie locales, qui malgré un état sanitaire relativement mauvais, donnent encore de très bons rendements, il est plus que probable que la sélection y sera possible ; j'ai d'ailleurs commencé une épuration et j'espère que les résultats viendront confirmer cette vue. D'ailleurs, il m'a été signalé que les cultivateurs de la région d'Hérenthals se livrent déjà depuis un certain nombre d'années à une sélection sanitaire sévère avec des résultats très intéressants.

J'insisterai ici également sur l'importance des maladies cryptogamiques que j'ai constatée dans mes cultures : j'envisage principalement la Jambe noire et la Collerette. Alors que la première sévit abondamment en Ardenne et en Campine, principalement à cause de la réaction alcaline des terres de cette dernière région, la Collerette se montre un peu partout actuellement, et il me semble qu'il serait intéressant de faire une propagande en vue de la désinfection des tubercules, tout au moins dans la région où on fait du plant.

J'espère être à même de refaire la série des expériences dont je viens de donner les résultats. Les tubercules récoltés dans les diverses régions auront donc été traités et conservés dans les mêmes conditions, et leur valeur sera un peu plus comparable, surtout que je connais plus ou moins leur valeur sanitaire ; et j'espère que les résultats que j'obtiendrai viendront confirmer ceux que je viens d'exposer et permettront d'arriver à des conclusions un peu plus définitives, étant donné que les conclusions que je viens de formuler ont plutôt la valeur d'une indication.

Gembloux, octobre 1931
Station de Phytopathologie.

Vergelijking der waarde van plantaardappelen van verschillende oorsprong. Proeven van 1931.

door G. VERPLANCKE.

Samenvatting. *

De aardappelknollen der soort Industrie, voortkomende uit Holland en de Belgische Ardennen, zijn vergeleken geworden in vier verschillende streken van ons land : Gembloers, Merksplas (Kempen) St-Hubert (Ardennen) en Ruysselede (Vlaanderen).

Als gevolg van mijne onderzoekingen besluit ik dat het hollansch pootgoed beter is in sanitair oogpunt dan dat der Ardennen (allebei stonden onder officieele controle).

De proeven die gedaan werden met niet gecontroleerde knollen uit de Ardennen, toonen dat de aardappelen, door hunne teelt in Hoog België hoedanigheden verworven hebben, die hun toelaten een groote opbrengst te leveren in Midden en Laag België, niettegenstaande de aanwezigheid van een tamelijk groot aantal van verschillende ontaardingsziekten

Langs een anderen kant, de knollen voortkomende van de sanitaire pedigree

selectie gemaakt in de Ardennen, geven even goede uitslagen als de knollen voortkomende uit Holland.

In deze omstandigheden, kan men slechts den wensch uitdrukken, dat men de controle der aardappelen in de Ardenne zou versterken.

Deze gevolgtrekkingen zijn slechts aanwijzingen, vermits men de uitslagen van deze proeven zal moeten geven gedurende tenminste twee jaar.

Vergleichung der Wert von Pflanzkartoffeln von verschiedener Herkunft. Ergebnisse bekommen in 1931.

von G. VERPLANCKE.

Zusammenfassung. *

Kartoffeln der Sorte Industrie gezogen in Niederland und in den Belgische Ardennen wurden angebaut in verschiedenen Gegenden unseres Landes : Gembloux, Merksplas (Kempen), St-Hubert (Ardennen), Ruysselede (Flandern). Erstere sind bedeutend besser als letztere, besonders wenn man die Felder untersucht vom Standpunkte der Entartungskrankheiten.

Die Kultur von nicht kontrolierten Feldern aus den Ardennen zeigte dass diese Kartoffel besonders geeignet sind für Kultur in den anderen Teilen unseres Landes.

Andererseits zeigen die Felder, gepflanzt mit Kartoffeln von Kulturen wo die pedigree Selektion praktisiert wurde, dass der Ertrag ebenso hoch ist wie bei Pflanzen mit holländische Knollen.

Darum wäre es gewünscht dass die Kontrolle in den Ardennen scharfer werde.

Die Resultate die hier angegeben sind dürfen nicht als definitiev angesehen werden, denn die Kulturen müssen noch mindestens zwei Jahre fortgesetzt werden.

Comparison of tubers of different origin. Results obtained in 1931.

by G. VERPLANCKE.

Summary. *

Tubers of the variety « Industrie » grown in the Netherlands and in the Belgian Ardennes have been compared in different regions of our country : Gembloux, Merksplas (Campine) St-Hubert (Ardennes) and Ruysselede (Flandres). It has been shown that the potatoes coming from the Netherlands are more healthy than those grown in Belgium. Cultures of non controled tubers coming from the Ardennes have demonstrated that the potatoes grown in this higher region of Belgium have acquired special qualities which enable them to give very good crops when cultivated in the lower parts of our country, although they show a great many plants with degeneration diseases.

On the other hand, tubers from Ardenne fields, where pedigree selection is practised, give crops as good as those coming from the Netherlands ; therefore, it is desirable that control of potato fields in the Ardennes should be enforced.

The conclusions obtained in these experiments are not definitive, because they have to be reproduced during at least two more years.

PORTIQUE VERS LA COUR D'HONNEUR.

Institut agronomique de l'Etat à Gembloux.

Informations diverses.

Démission honorable de ses fonctions a été accordée à M. Dieudonné Th., Administrateur-économe.

Il est autorisé à en porter le titre honorifique.

M. Dieudonné reste chargé du cours de Comptabilité.

M. Poskin A., Professeur d'Economie forestière, est nommé Administrateur-Professeur.

M. Berce R., Assistant à la chaire de Physique et de Chimie générale part le 22 mai en voyage d'études, comme « advanced fellow » du C. R. B. Educational foundation. Il étudiera aux États-Unis d'Amérique quelques problèmes de climatologie et l'organisation des services météorologiques agricoles.

VI^e CONGRES INTERNATIONAL DE GÉNÉTIQIE.

Ithaca, (New-York), Août 24-31 1932.

Inscriptions : personnelle, 10 dollars ; institutions, 100 dollars.

Inscriptions reçues par Robert C. Cook, trésorier, 306 Victor Bdg, Washington, DC.

Renseignements : C. C. Little, Secrétaire général, Jackson Memorial Laboratory Bar Harbor, Mainé U. S. A.

II^e CONGRES INTERNATIONAL DU CARBONE-CARBURANT.

1-7 octobre 1932.

Ce congrès devra s'occuper en ordre principal des questions suivantes : 1) Le carbone d'origine végétale ou minérale ; 2) l'étude des carburants nationaux et coloniaux susceptibles de remplacer les carburants liquides d'importations.

Il comporte 4 sections :

1e *section :* Étude scientifique, technique et économique du carbone-carburant.

2e *section :* Production industrielle du carbone-carburant.

3e *section :* Utilisation et distribution du carbone-carburant.

4e *section :* Applications coloniales du carbone-carburant.

Pour tous renseignements s'adresser au Secrétariat général du Congrès : Touring club Italien, Corso Italia 10, Milan.

Bibliographie.

Livre reçu :

VERPLANKE, GERMAIN. — *Éléments de microbiologie générale et agricole.* — Gembloux, J. DUCULOT, 327 p., 105 fig., 1932. — Encyclopédie agronomique et vétérinaire. Bibliothèque agronomique belge. N° 10.)